

سنتطرق في هذا البحث الى دراسة وبرمجة موجه **Cisco** الذي هو اهم مكون في ربط شبكات الحاسب الألي

وسنستعمل برنامج **Cisco Packet Tracer** لهذه الدراسة

المبحث الاول :التعرف على مكونات موجه سيسكو

1_ تعريف Cisco:

سيسكو شركة أمريكية عملاقة متخصصة بعلم الشبكات بشكل عام و الشركة توفر أجهزة الراوتر(الموجهات) والمقسمات الخاصة بالشبكات وأبدعت في هذا المجال. وتطورت الشركة لتنشئ برامج تدريبية لديها لكل طلاب الشبكات حول العالم وانشئت ما يسمى بـ سيكسو نيتورك أكاديمي(**Cisco Networking Academy**) وهي الأكاديمية الأولى في العالم التي تقدم شهادات متخصصة بالشبكات، وأصبحت هذه الشهادات معتمدة حول العالم لذلك سميت بالشهادات العالمية. أسست سيسكو سنة **1984** من طرف مجموعة من الباحثين و العلماء على رأسهم ليونارد بوساك و ساندي لرنر من جامعة ستانفورد بسان فرنسيسكو. كان الهدف من تأسيسها هو تسهيل الربط الشبكي بين الحواسب و جعلها أكثر فاعلية. ومن احد منتوجات الشركة الموجهات

2_ماهو الموجه Router ؟

المعنى اللغوي هو " الموجه " و هو جهاز كمبيوتر يعتبر من اهم الاجهزة المستخدمة في ربط الشبكات المختلفة يقوم الراوتر بتوجيه وتحويل الباكت (البيانات) بين الشبكات السريعة المختلف و يتألف من مجموعة من العتاد والبرمجيات

يعمل الموجه في طبقة الشبكة **Network layer** وهي الطبقة الثالثة و يعمل الموجه على مستويين:

مستوى تحكم : حيث يقوم بإيجاد أفضل طريق (أو أفضل واجهة) لإرسال الطرود عبره إلى المستقبل.

مستوى تمرير ونقل : حيث يقوم بعملية النقل الفعلي للطرود المستقبلة من واجهة الاستقبال لواجهة الإرسال التي اختارها في المرحلة السابقة

و يعتمد الموجه على جدول التوجيه **Routing table** لإيجاد أقصر طريق لإرسال الطرود

والصورة الموالية توضح الشكل الخارجي وبالأخص الامامي لراوتر سيسكو **1800**



1. ضوء نظام الطاقة **(LED)** : عندما نقوم بتوصيل كابل جهاز الروتر بالكهرباء يكون لونه اخضر

2. ضوء نشاط النظام : عندما يكون الضوء الاخضرفي حالة نشاط تكون هناك عملية استقبال او ارسال باكت في الشبكة او عند الدخول الى الجهاز للتعديل على خصائصه .

والصورة الموالية توضح الشكل الخلفي لروتر



3_ المكونات الأساسية للموجه:

1-3_المكونات الخارجية :



1. منفذ **serial** وفي الصورة منفذين كل منفذ له اسم الخاص **serial 1 serial 0**

Serial تصنف لنوعين رئيسيين هما:

DCE وهي اختصار ل **(data communication equipment)** هو منفذ ينظم مرور الكهرباء داخل الكيبل

DTE وهي اختصار ل **(data terminal equipment)** وهو منفذ يقوم باستقبال الاوامر من **DCE**

ووظيفة **serial** هي توصيل الراوتر مع راوتر اخر بواسطة **serial câble** والصورة توضح الكيبل





1. منفذ بطاقات الشبكة **Ethernet** وكما في الصورة منفذين باللون الاصفر **Fast Ethernet 0/1** و **Fast Ethernet 0/0** ويستخدم لربط الراوتر مع السويتش **(Switch)** أو مع جهاز كمبيوتر

2. منفذ التحكم(أداة إدخال التعليمات)**Control Port**: ولونه ازرق كما بالصورة ويستخدم للربط الراوتر مع الكمبيوتر المسؤول عن الراوتر منه يتم اعداد الراوتر

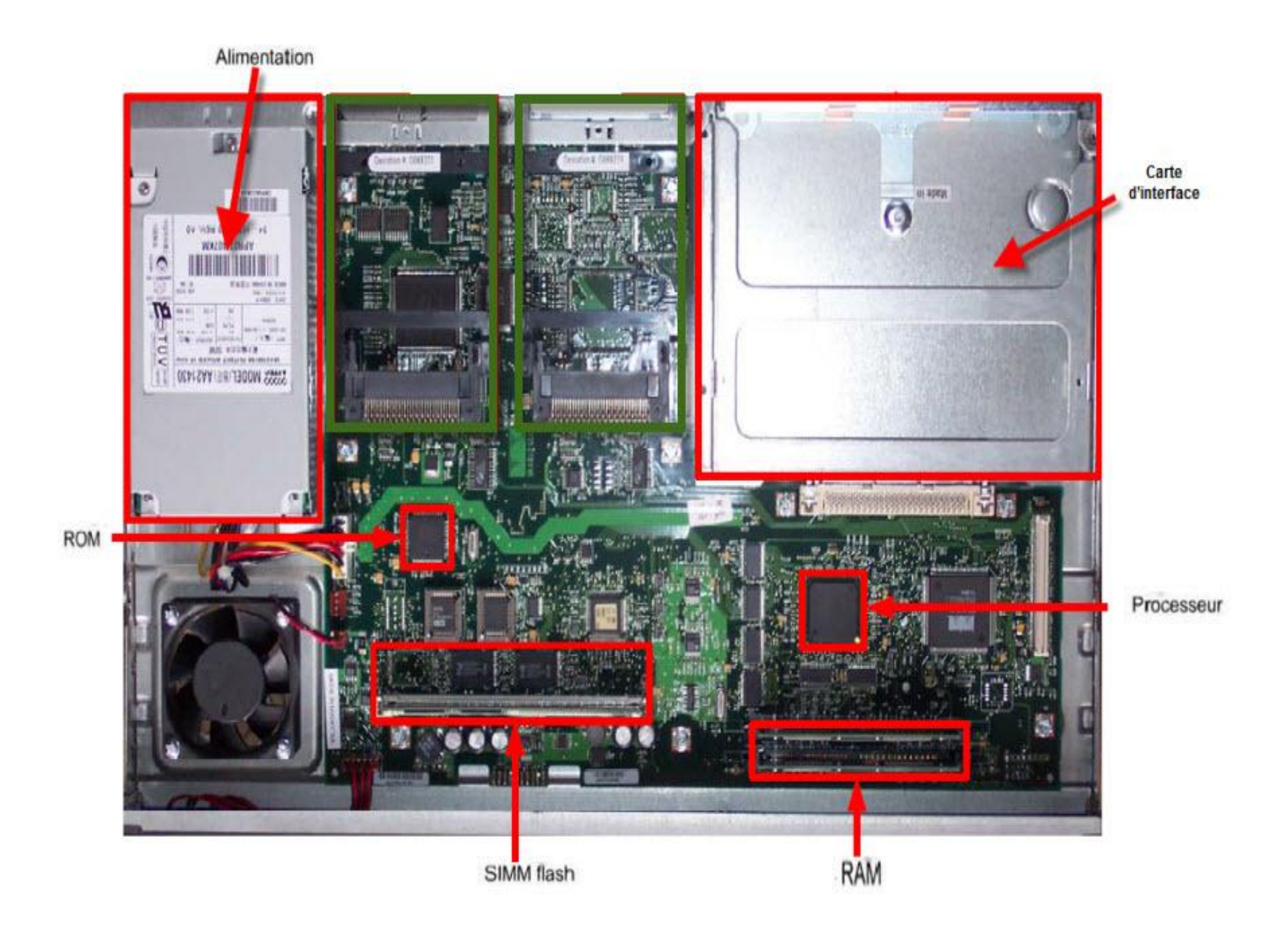
3. المنفذ **AUX** اختصارا **auxiliaire** ولونه يكون أسود ويستخدم لربط الراوتر بالمودم

4. المنفذ **EtherSwitch** في حال احتجت لمنافذ اضافية ل **Ethernet** ما عيك الا تركيب **Carte d'interface** كما في الصورة لدينا كرت ايثرنت تحتوي على اربع منافذ

5. **Module Compact Flash**

6. منفذ **USB**

3-2_ مكونات الراوتر الداخلية:



3–2–1_ وحدة التغذية: تقوم بتزويد المكونات بالتيار الكهربائي ويوفر الطاقة اللازمة لتشغيل المكونات الداخلية

3-2-2_ Carte d'interface : وهي محمية بغطاء بلاستيكي

3-2-3 المعالج processeur:

- تنفيذ نظام التشغيل **IOS**
- تهيئة النظام والسيطرة على واجهة الشبكة

4-2-3_ RAM (ذاكرة الوصول العشوائي): تتضمن الخصائص والوظائف التالية:

- تخزين البيانات في جدول التوجيه.
- يوفر مساحة لتنفيذ **IOS** الخاص بجهاز التوجيه القابل للتنفيذ ونظمه الفرعية.
- تحتفظ بذاكرة التخزين المؤقت لـ **ARP** (بروتوكول تحليل العناوين) .
- تحتفظ بذاكرة التخزين المؤقت للتحويل السريع .
- تقوم بإجراء التخزين المؤقت للحزم كذاكرة **RAM** مشتركة .
- تحتفظ بقوائم انتظار الحزم **(packet)** .

تفقد **RAM** محتوياتها في حالة إيقاف تشغيل جهاز التوجيه **(router)** أو إعادة تشغيله .

5-2-3_ ROM : يتم استخدام الذاكرة **(ROM)** لتخزين دائم رمز بدء التشغيل التشخيصي وتحميل **IOS**من ذاكرة فلاش لذاكرة الوصول العشوائي

6-2-3_ mémoire flash (ذاكرة الفلاش) : تستخدم لتخزين صورة كاملة لنظام سيسكو **IOS** ذاكرة فلاش لا تفقد مضمونها عندما يتم ايقاف تشغيل جهاز التوجيه أو إعادة تشغيله.

7-2-3_ NVRAM (ذاكرة الوصول العشوائي غير المتطاير) الخصائص التالية:

- توفر مكان لتخزين ملف تكوين بدء التشغيل.
- تحتفظ بالمحتوى في حالة إيقاف تشغيل جهاز التوجيه (**router**) أو إعادة تشغيله.

لا تفقد **NVRAM** محتوياتها في حالة إيقاف تشغيل جهاز التوجيه (**router**) أو إعادة تشغيله.

3–3_نظام التشغيل IOS (Internetwork Operating System)

اشتهرت به شركة سيسكو للشبكات. ويسمى نظام التشغيل البرمجيات المستخدمة في أجهزة التوجيه سيسكو هو عبارة عن قالب برمجيات مثبت على معظم موجهات ومبدلات سيسكو.هذا النظام هو عنصر الفعال في الإنترنت لأنه يعطي الفرصة لتنظيم حركة الحزم المختلفة عبر الشبكات و يشتمل هذا النظام على مجموعة من التقنيات تختلف حسب حجم وقوة المسير أو المبدل.

4_ مراحل اقلاع الراوتر: اقلاع الراوتر يمر بمراحل وهي

1-4_ المرحل الأولى: و هي مرحلة تشغيل الراوتر و تبدأ بعمل ما يسمى ب **POST (Power On Self Test)** و فيها يجري الراوتر اختبار للتأكد من أن الذاكرة و الطاقة وغيرها حتى تتأكد من أن كل شيء يعمل بصوره وظيفيه صحيحه.

2-4_ المرحلة الثانية : و هي مرحلة تحديد الحالة التي سيقلع عليها الراوتر**Boot Strap** وهي حزمه فيها اختيارات عديده تعتمد على ما اذا تدخل المستخدم في عملية الإقلاع أم لا، (وسيلي شرح هذه الحالات لاحقا)

3-4_ المرحلة الثالثة: يتم فيها البحث نسخه من نظام الأعداد **IOS** تعمل بصوره صحيحه، و هو عباره عن ملف صغير مساحته تقع ما بين **7** و **12** ميجابايت.

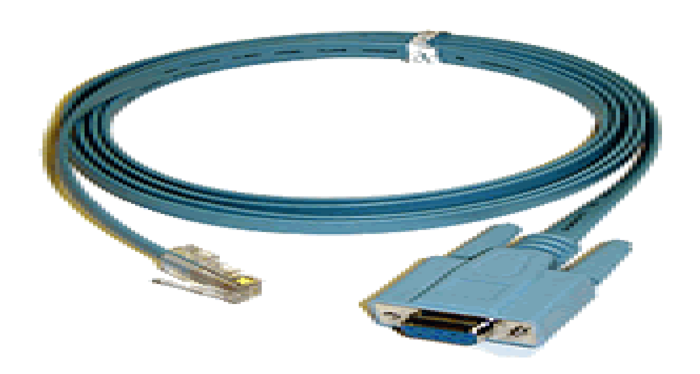
4-4_ المرحلة الرابعة: يتم تحميل النسخة الناجحة من الذاكرة**Flash** الى الذاكرة المؤقتة **RAM** .

5-4_ المرحلة الخامسة: يتم البحث عن ملف **Startup Config** صحيح وجاهز للإقلاع من الذاكرة **NVRAM** ، و هناك حالتان اما ان يتواجد هذا الملف أو لا، و هذا ينقلنا الى المرحلة التالية.

6-4_ المرحلة السادسة: اذا تواجد هذا الملف و الذي هو عباره عن ملف مجهز و معد سابقا للعمل على هذا الراوتر، فانه يتم تشغيله و تكون عملية الإقلاع ناجحة، أما اذا لم يتواجد فمعنى ذلك أن الراوتر يهيأ لأول مره أو أن هذا الملف قد تم الغاؤه بواسطة المستخدم، و في هذه الحالة يتم الدخول الى حالة التهيئة **Setup Mode** لكي يتم برمجة الراوتر حتى يكون صالح للعمل

المبحث الثاني: كيفية الدخول الى الراوتر وبدأ الاعداد

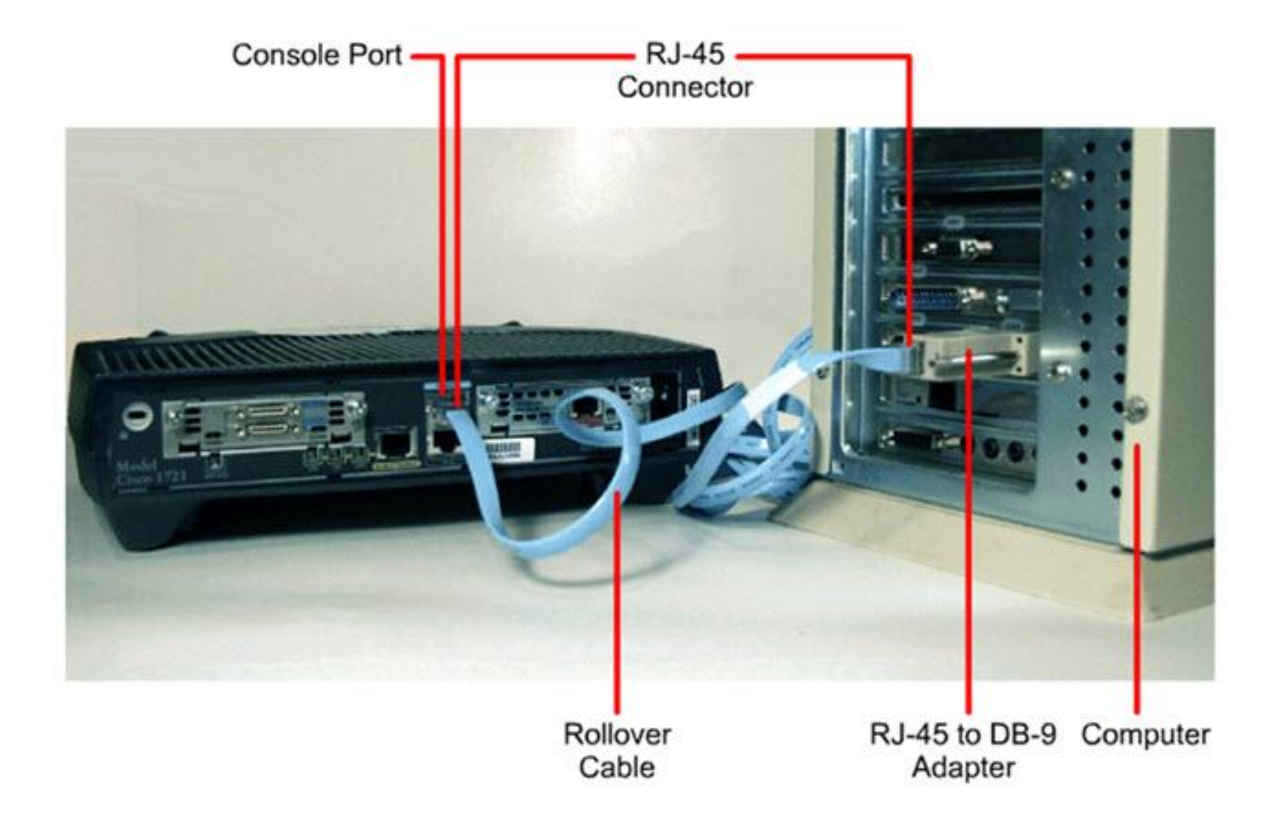
1_طريقة الدخول الى الموجه : يجب ربط الموجه مع جهاز كمبيوتر يجب **cable console** وغالبا ما يكون لونه ازرق والصورة تبين



ويكون الكيبل مختلف الجهتين توصل جهة **Rj-45 connecter** في منفذ الراوتر **console port**

اما الجهة الثانية نوصله بجهاز الكمبيوتر في **serial port**





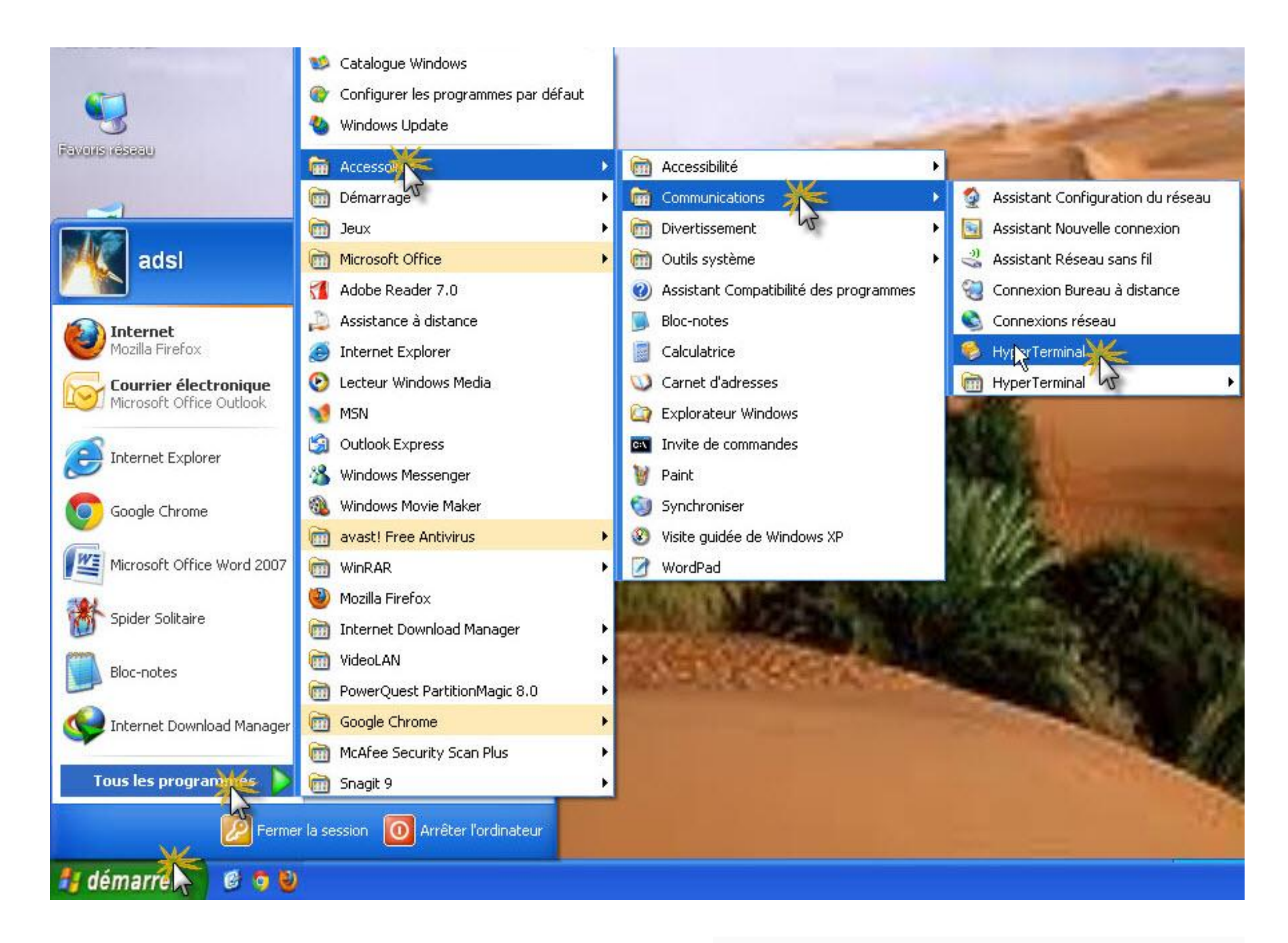
يمكن الوصول إلى بيئة **CLI** (واجهة سطر الأوامر) بعدة طرق:

- عن طريق جلسة عبر منفذ التحكم **Console** وجهاز كمبيوتر وبرنامج **HyperTerminal**
- عن طريق جهاز **Modem** عبر المنفذ المساعد **AUX** عن بعد.
- عن طريق اتصال شبكة باستخدام خدمة **Telnet** وبإعدادات **IP**.

عن طريق منفذ ال **Console** الموجود خلف **Router** وهي أشهر طريقة مستخدمة واستخدام برنامج **HyperTerminal** أو أي برنامج شبيه. سنأخذ برنامج **HyperTerminal** كمثال لتوضيح كيفية التوصيل وبقية البرنامج تستخدم نفس الطريقة. عند الدخول على برنامج **HyperTerminal** واختيار اسم للإتصال، اختار المنفذ المسلسل الموجود على جهازك **(COM1)** والموصل على منفذ **Console** على **Router**

وللدخول الى البرنامج نتبع الخطوات التالية

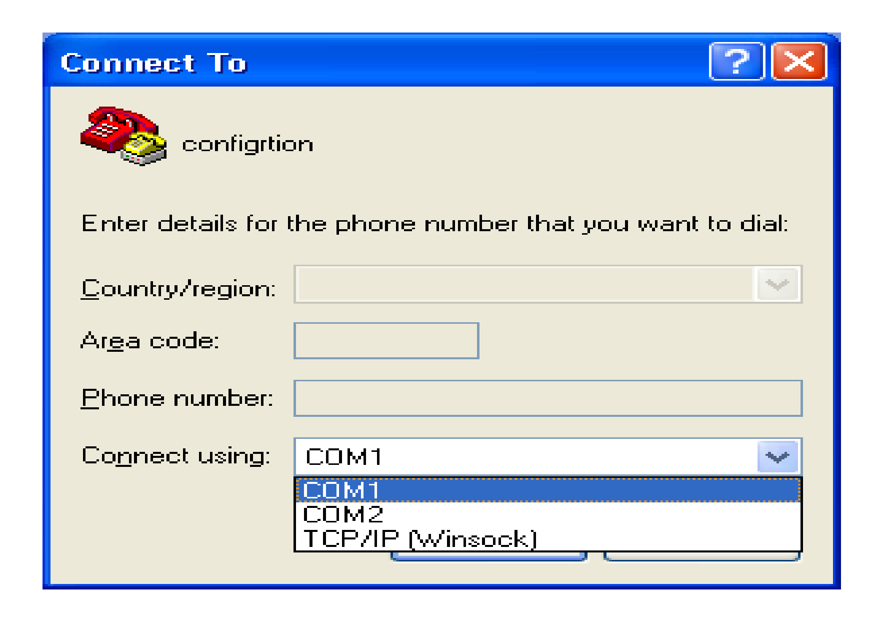
ابدأ **Start** + جميع البرامج + اللواحق +اتصالات ونختار برنامج **HyperTerminal** كما بالصورة



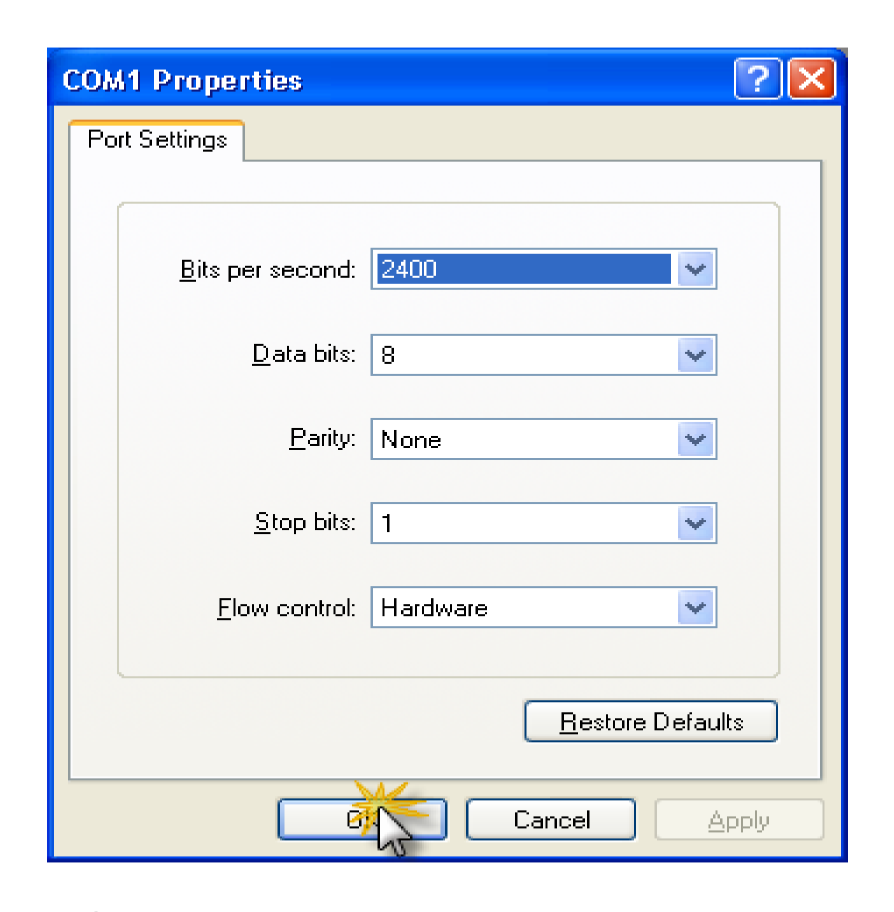
تظهر نافذة لاختيار نوع الاتصال وتسميته كما بالصورة



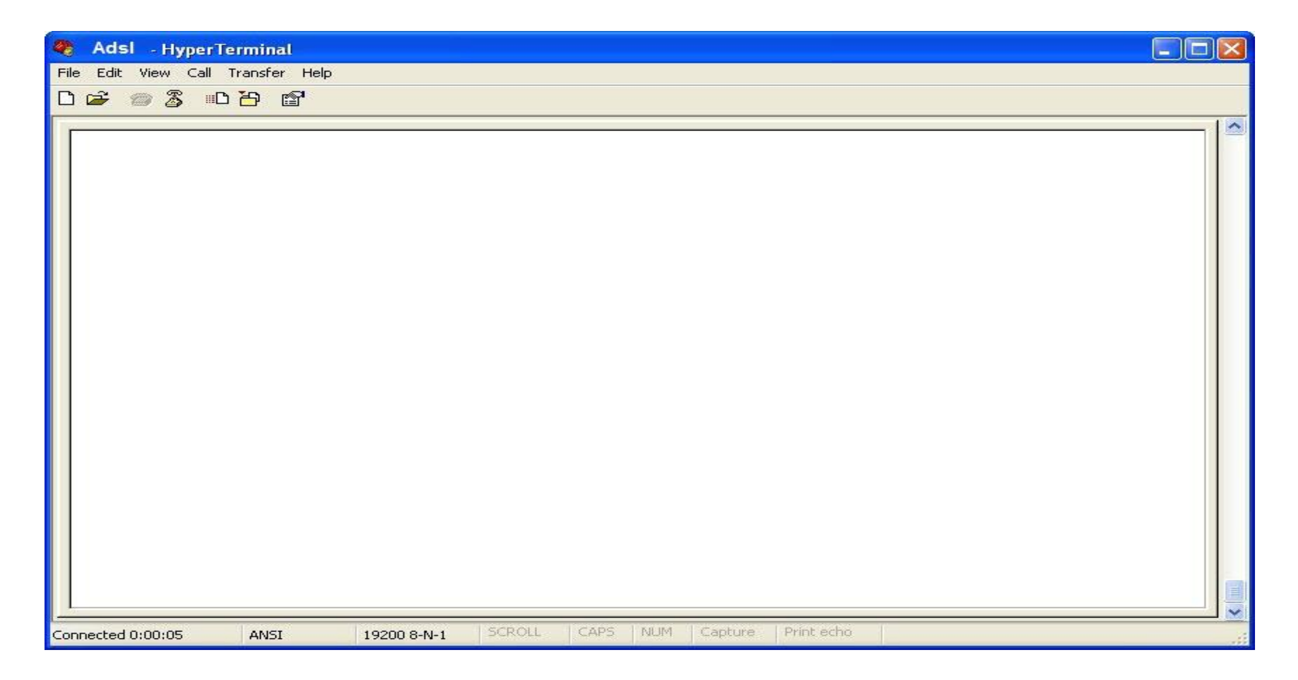
تظهر نافذة اخرى لتحديد الـ **Port** المنفذ المتصل من خلاله بالكمبيوتر ثم اضغط زر **OK**



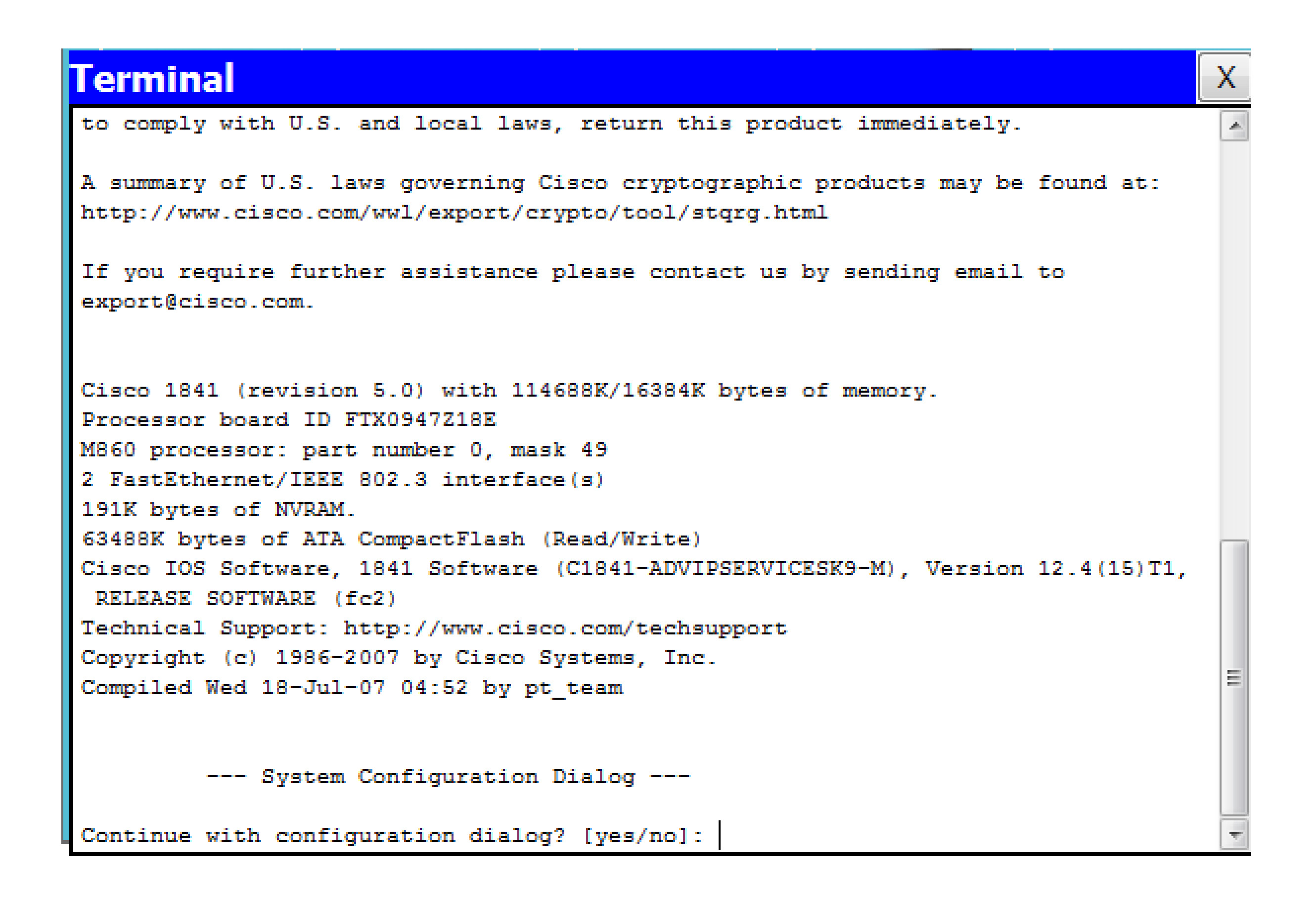
تظهر نافذة أخرى ستلاحظ انه يطلب منك اعدادات الاتصال , اترك الإعدادات كما هي على القيمة الافتراضية كما بالصورة الموالية



بعد ذلك تظهر واجهة التي يتم فيها كتابة الإعدادات الخاصة بالراوتر **CLI**(واجهة سطر الأوامر) الصورة توضح الواجهة



2_طرق اعداد الموجه: لإعداد موجه سيسكو هناك طريقتين الطريق الاولى بان تختار اعداد الموجه مع المرشد والثانية ان تقوم بالإعدادات بنفسك و عند الدخول الى برنامج **HyperTerminal** ويظهر مربع الحوار سنشاهد معلومات خاصة بالراوتر مثل اصدارة الراوتر ونظامه وقوة استيعابه...الخ الصورة توضح هذه المعلومات

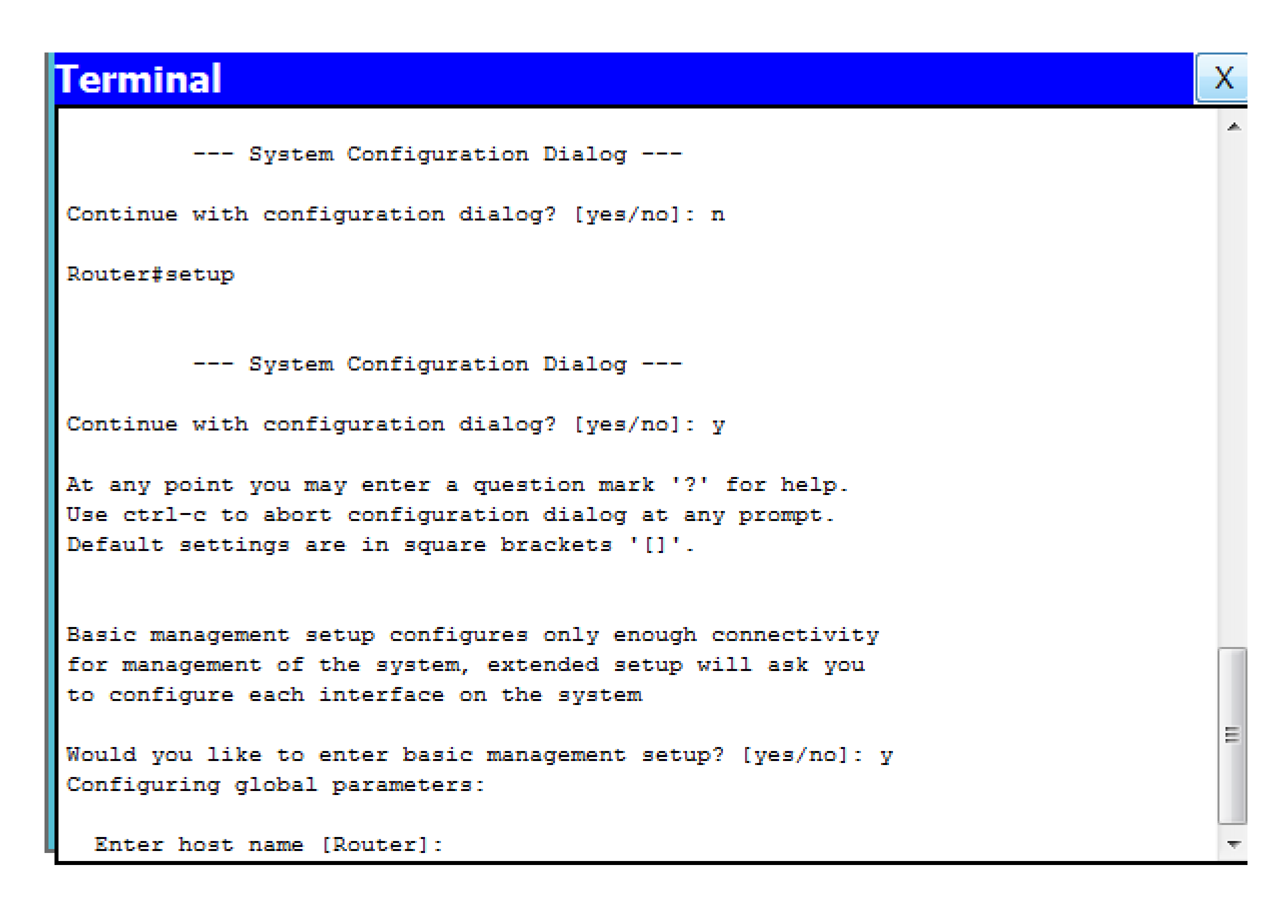


وسنشاهد في السطر الاخير من مربع الحوار يطرح سؤال

Continue with configuration dialog? [yes/no]

اذا اخترنا الامر **yes** يعني انك ستتعامل مع مرشد الراوتر وهذه المرحلة تسمى

2-1_نمط الإعداد (Setup Mode):مربع حوار يساعد المستخدم الجديد على إنشاء تكوين أساسي لأول مرة.سيقوم المستخدم بالتباع المرشد مثلا يطلب منك اختيار اسم الراوتر **hostnam** ويمكن الوصول لنمط الإعداد من خلال النمط المميز بكتابة الأمر **setup** والصورة توضح

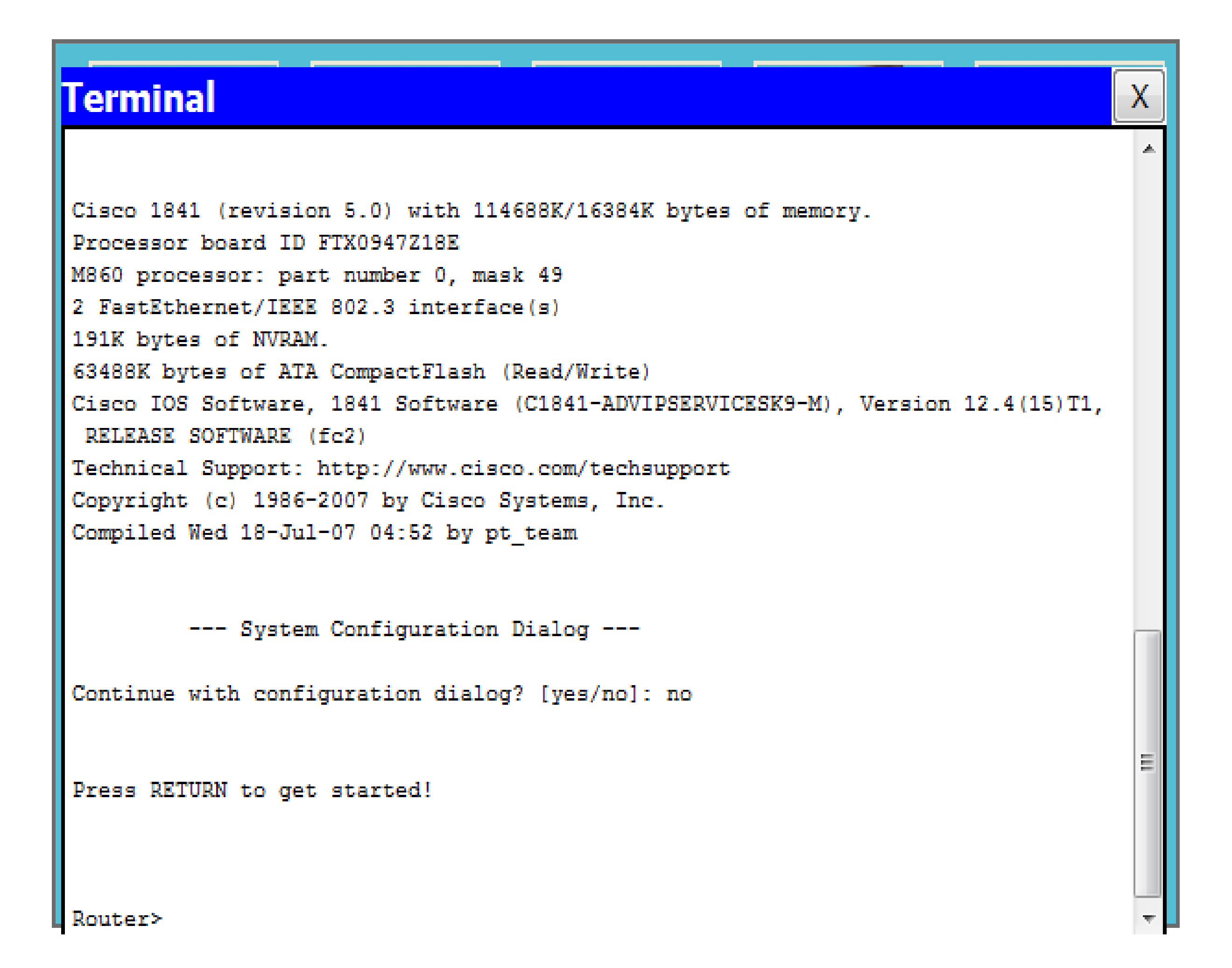


اما اذا اخترنا الامر **no** يعني اننا سنقوم بالإعدادات يدويا بدون مرشد بعد ذلك نضغط زر انتر وندخل الى

2-2_ اعداد الموجه : وهي مراحل كل مرحلة تتميز بعدة اوامر التي يمكن تطبيقها على الراوتر

2-2-1_ وضع المستخدم (user mode): هي مرحلة معاينة فقط. يستطيع المستخدم معاينة بعض المعلومات عن الموجه لكن لا يمكنه إجراء تغييرات.خلال تواجد في مرحلة **User Mode** يكون المؤشر كمايلي :

Router>


Terminal

```
Cisco 1841 (revision 5.0) with 114688K/16384K bytes of memory.
Processor board ID FTX0947Z18E
M860 processor: part number 0, mask 49
2 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)
191K bytes of NVRAM.
63488K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)
Cisco IOS Software, 1841 Software (C1841-ADVIPSERVICESK9-M), Version 12.4(15)T1,
 RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2007 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 18-Jul-07 04:52 by pt_team


        --- System Configuration Dialog ---

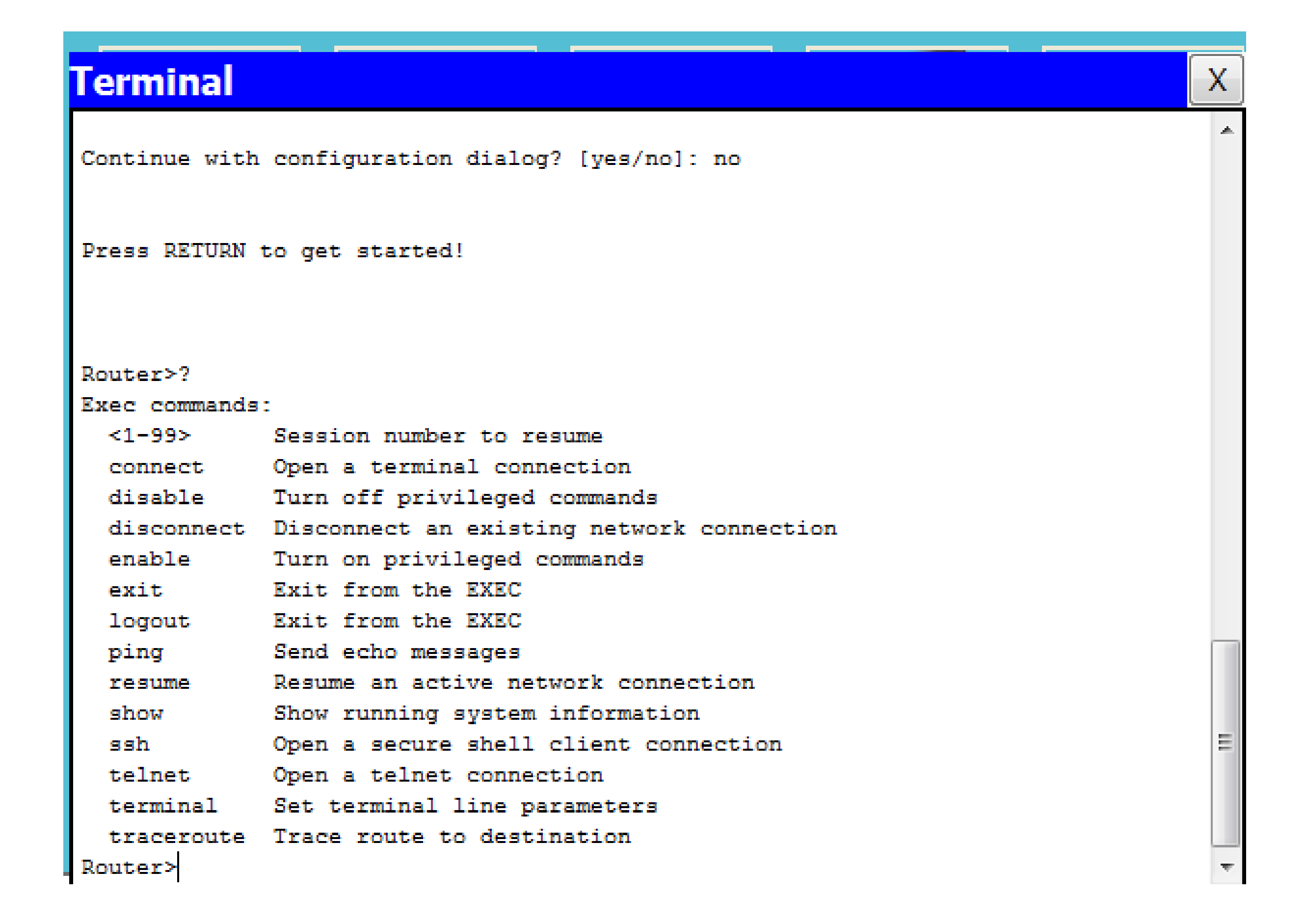
Continue with configuration dialog? [yes/no]: no


Press RETURN to get started!



Router>
```

اذا اردنا ان نعرف الاوامر الموجودة في هذه المرحلة نضيف علامة استفهام ؟


```
Terminal

Continue with configuration dialog? [yes/no]: no


Press RETURN to get started!

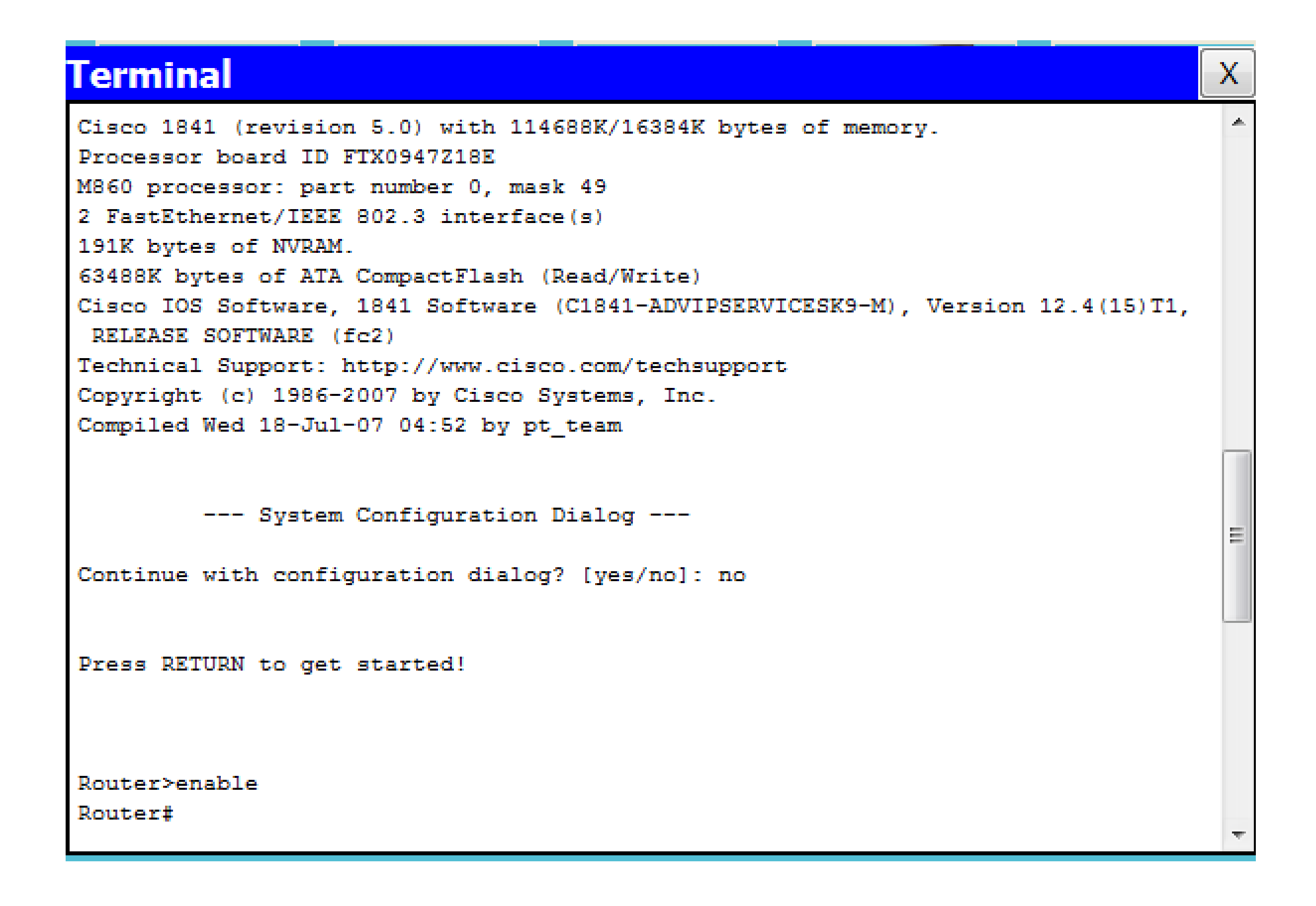


Router>?
Exec commands:
  <1-99>      Session number to resume
  connect     Open a terminal connection
  disable     Turn off privileged commands
  disconnect  Disconnect an existing network connection
  enable      Turn on privileged commands
  exit        Exit from the EXEC
  logout      Exit from the EXEC
  ping        Send echo messages
  resume      Resume an active network connection
  show        Show running system information
  ssh         Open a secure shell client connection
  telnet      Open a telnet connection
  terminal    Set terminal line parameters
  traceroute  Trace route to destination
Router>
```

2-2-2_ الوضع المتميز (Privileged Mode): ويمكن الدخول الى هذه المرحلة الثانية بالأمر **enable** وفي هذه المرحلة يمكنك عرض واظهار نتائج تنفيذ الاوامر التي قمت بها، كذلك امكانية عمل حفظ للعمل الذي قمت به من تنفيذ الامر **copy run start** خلال تواجد في المرحلة الثانية يكون المؤشر كمايلي :

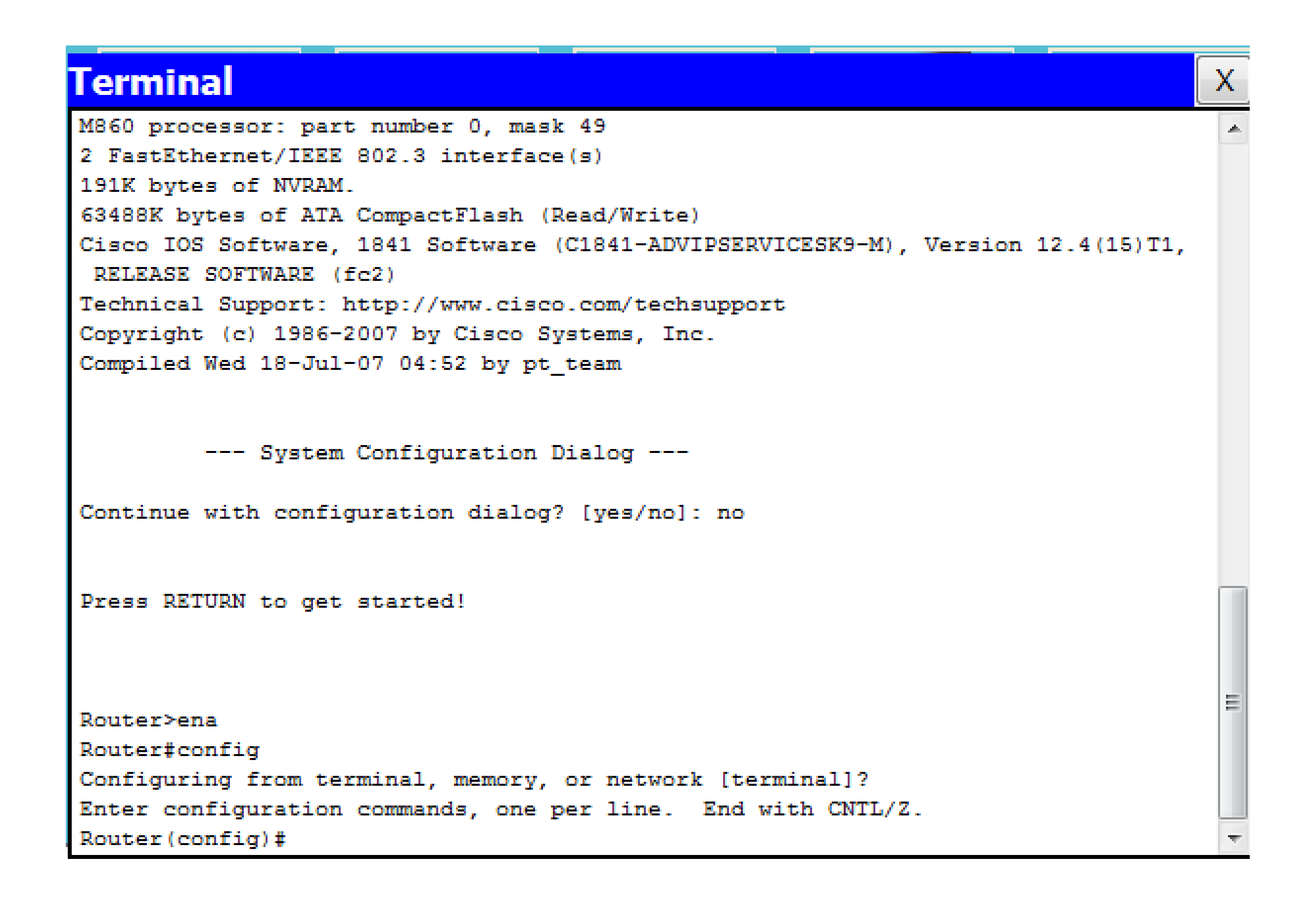
Router#

والصورة توضح اكثر



3-2-2_ نمط التكوين العام الكلي (Global Configuration Home): ينفذ هذا النمط أوامر فعالة مؤلفة من سطر واحد تنفذ مهام تكوين بسيطة مثل تغيير كلمة السر أو اسم الموجه أو يضع المستخدم ضمن نمط تكوين عام أكثر تخصصاً.

وللدخول الى هذه المرحلة نستعمل امر config كما توضح الصورة



للخروج من هذه المرحلة اكتب الأمر **Exit**

هناك مرحلة أنماط التكوين العام الأخرى (**Other configuration**) لكنها تعتبر فرعية من نمط التكوين العام الكلي (**Global Configuration Home**)

المبحث الثالث: اعداد الموجه ببرنامج Cisco Packet Tracer

1_التعرف على برنامج" Cisco Packet Tracer "

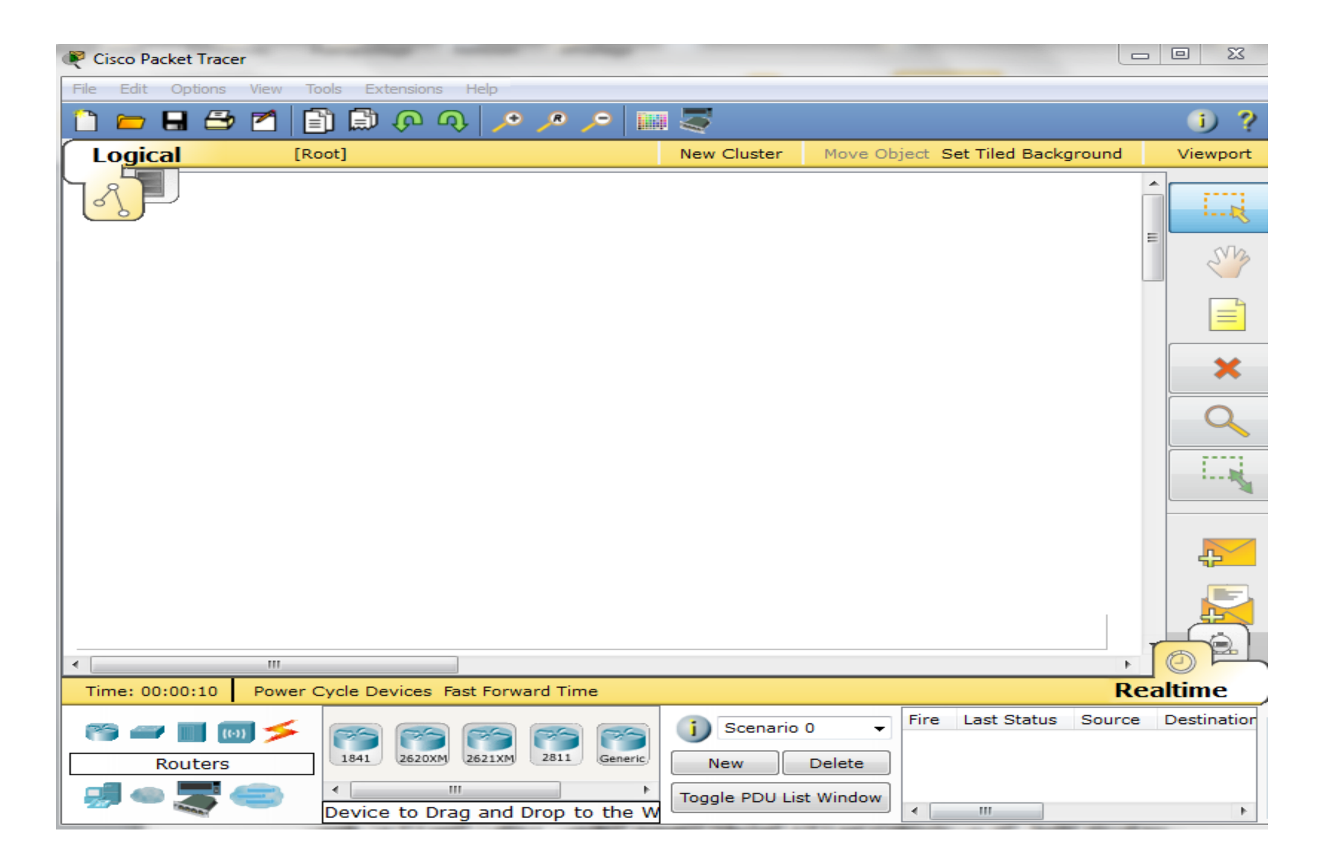
ما هو برنامج CISCO PACKET TRACER ؟

هو برنامج تم تصميمه من قبل أكاديمية Cisco لمحاكاة الواقع في تصميم الشبكات ولتوفير جميع قطع hardware الخاصة في تصميم الشبكة .

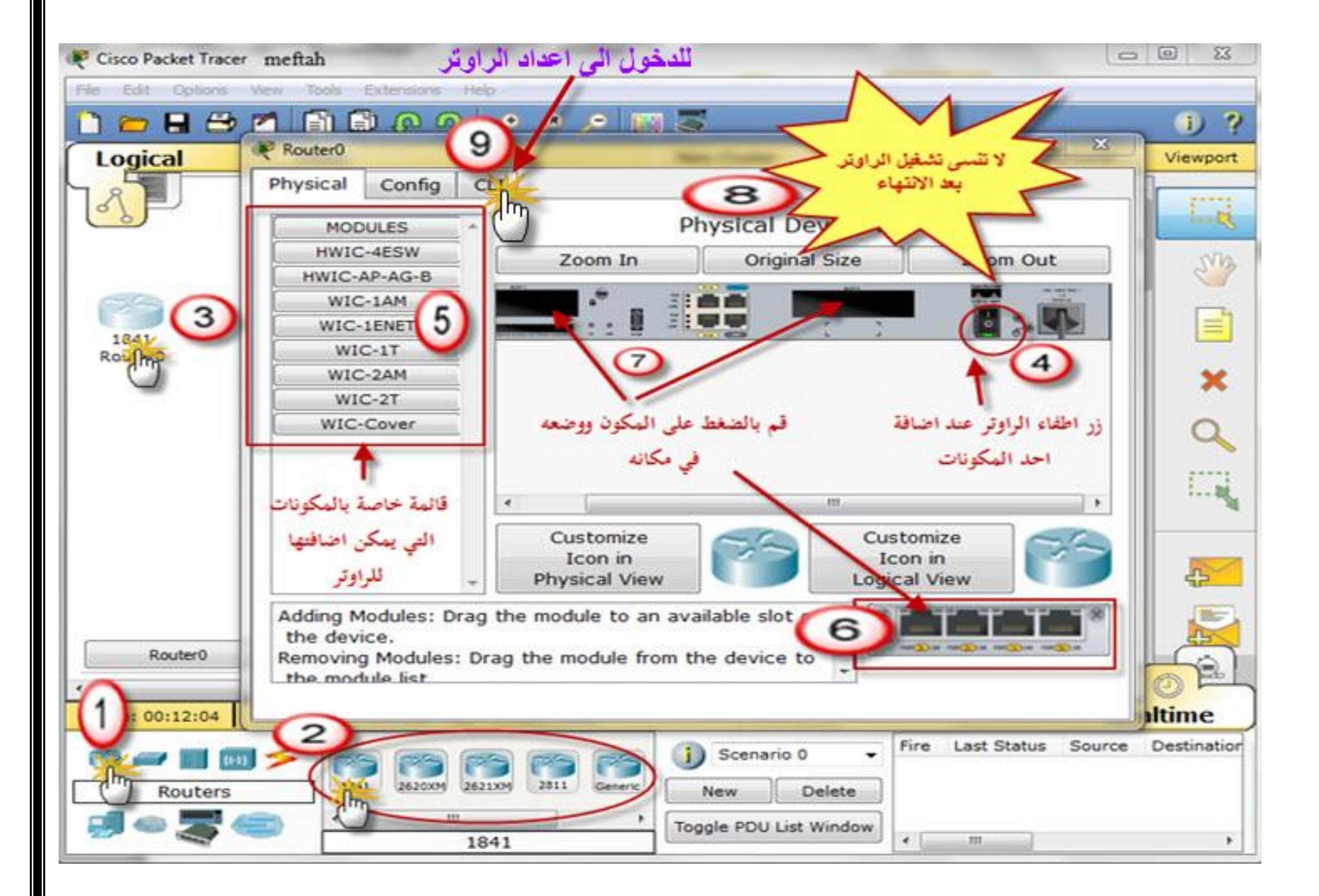
لماذا صمم برنامج Cisco Packet Tracer ؟

لكي يتم تصميم الشبكات بالمحاكاة , بسبب أن بعض الأكاديميات أو بعض المعاهد أو الكليات أو الجامعات لا تستطيع توفير عدد أجهزة كآفة اللازمة لتصميم شبكة حقيقية فعلية على أرض الواقع فتم برمجة البرنامج ليحاكي الواقع في تصميم الشبكة.

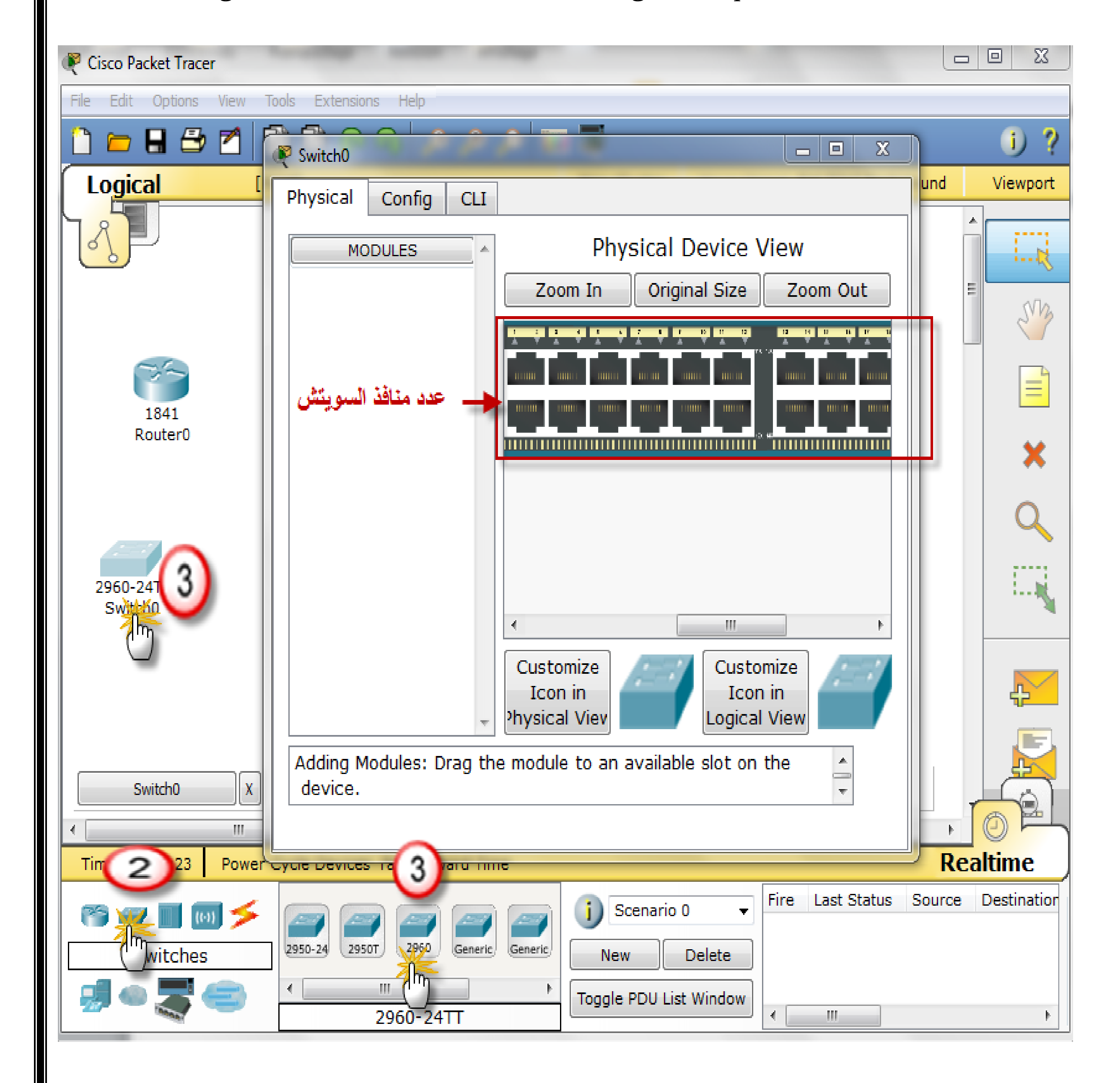
بعد تثبيت البرنامج وتشغيله تظهر الواجهة الرئيسية كما بالصورة التالية



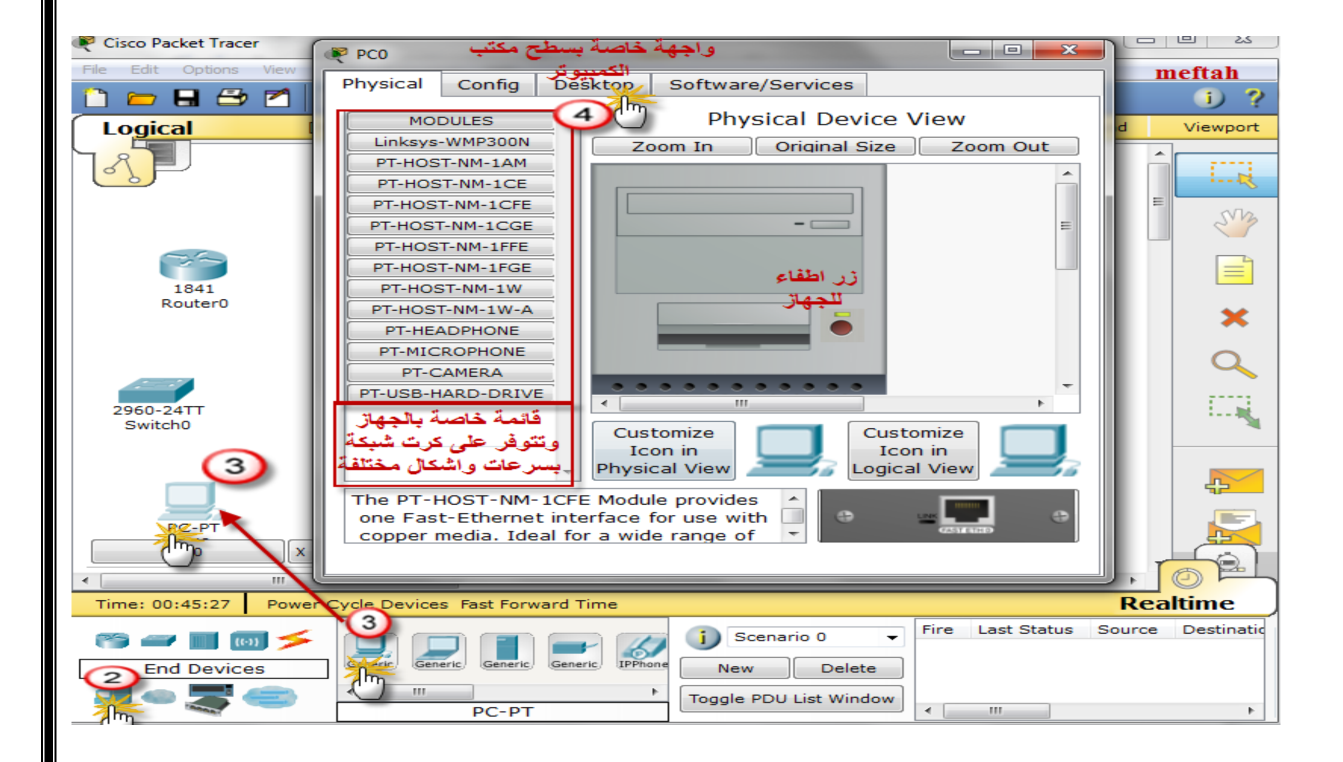
مكونات البرنامج يحتوي مجموعة من الموجهات بمختلف الاصدارات ويمكن اضافة مكونات خاصة بالراوتر والصورة توضح



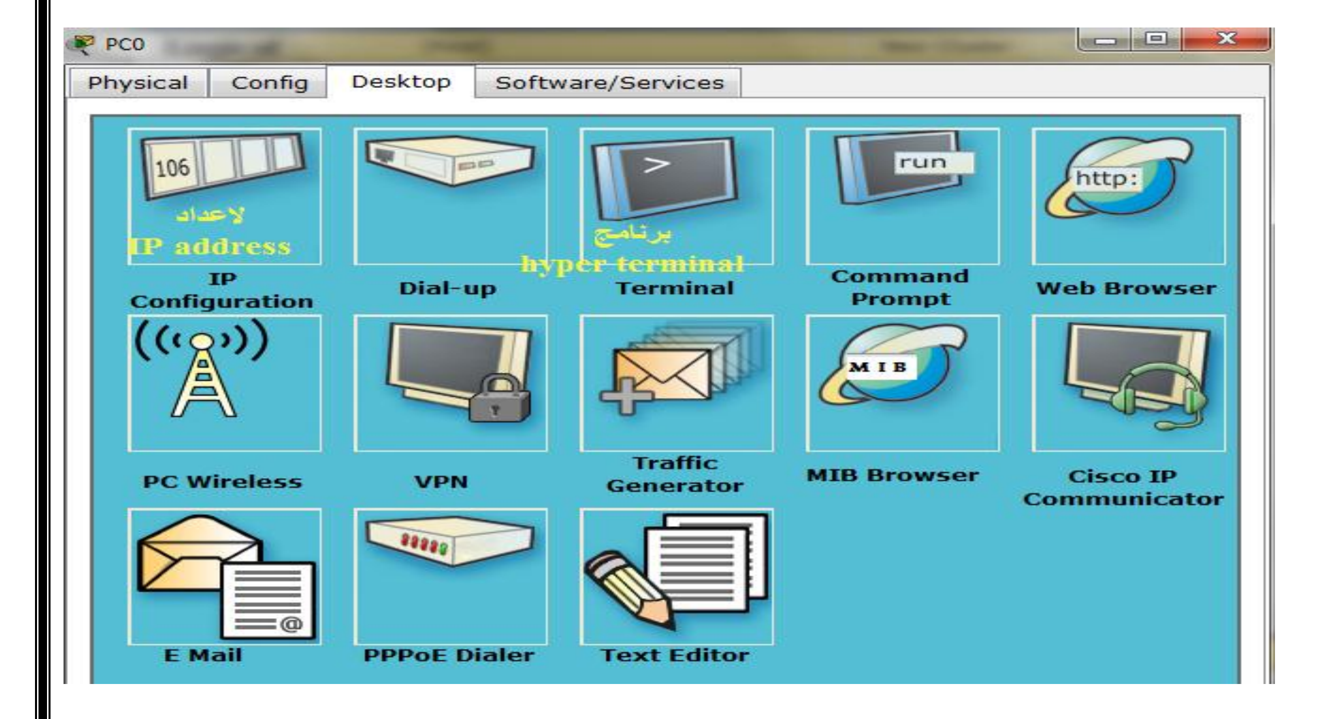
ويحتوي ايضا على مبدلات بمختلف الاصدارات والصورة توضح



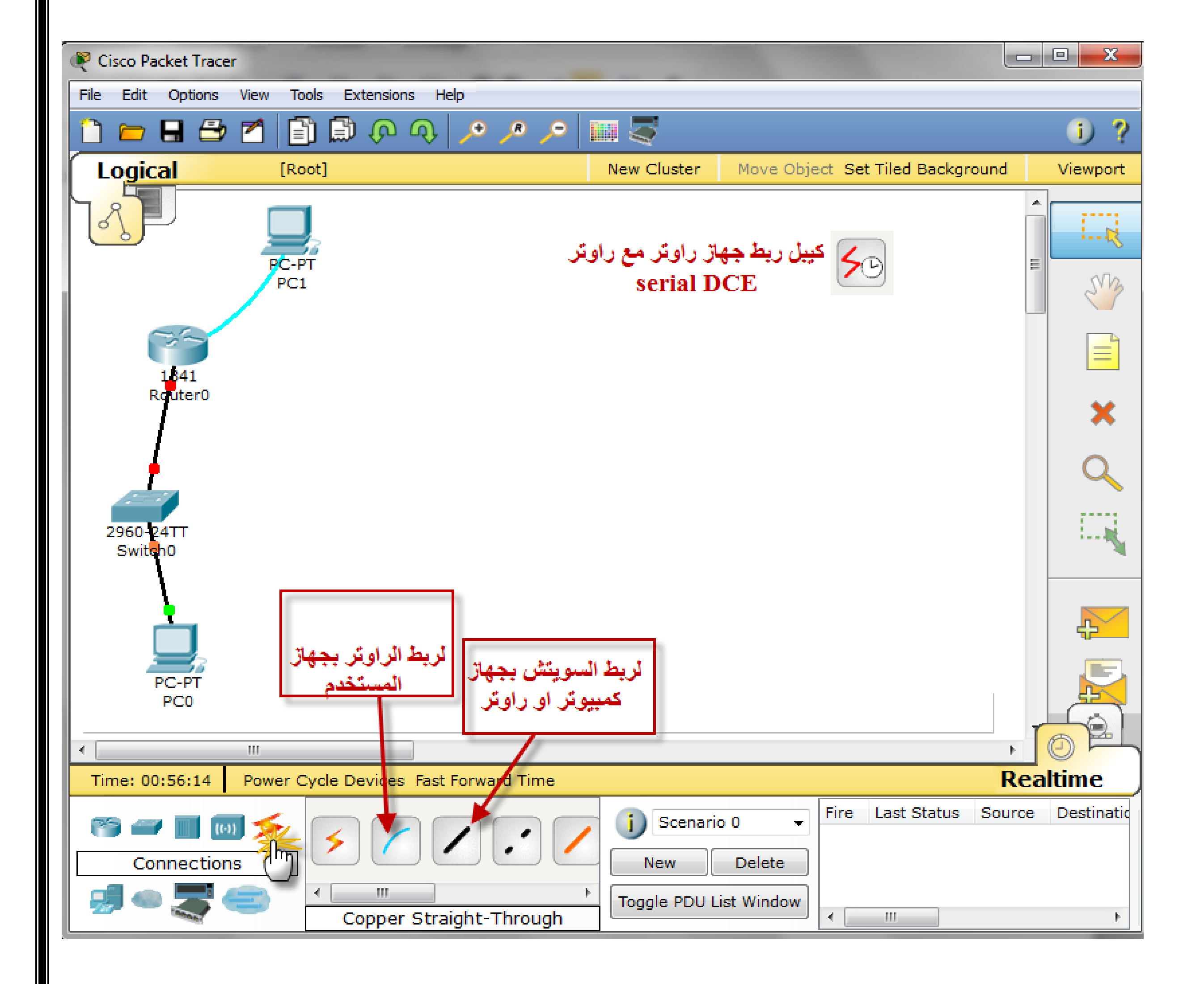
ويحتوي ايضا على اجهز كمبيوتر بمختلف انواعها حيث يمكن ان تتحكم فيها وكأنك جالس امام الكمبيوتر والصورة توضح



والصورة الموالية توضح سطح مكتب جهاز الكمبيوتر

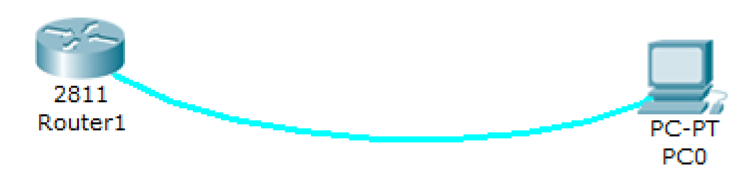


ويحتوي ايضا مختلف انواع الكوابل والصورة توضح

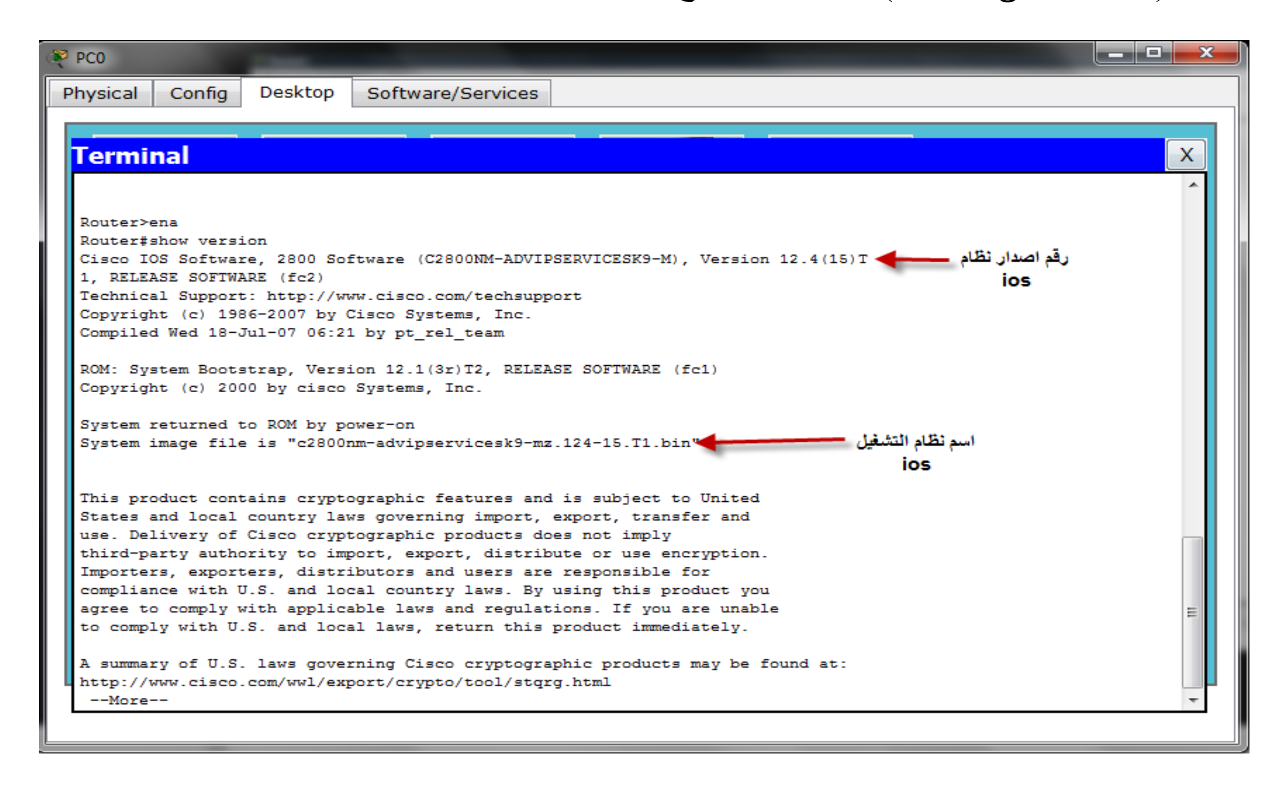


2_الاعدادات الاولية راوتر سيسكو :

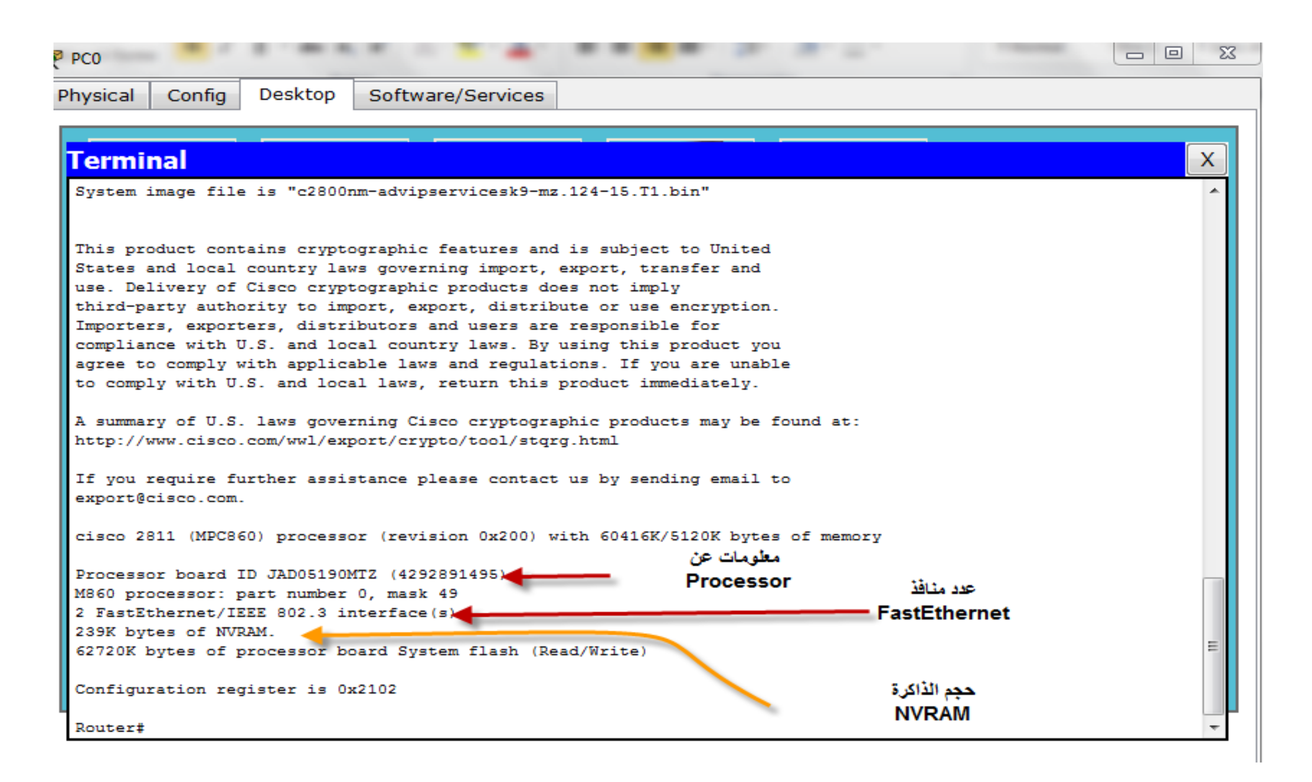
بعد ربط جهاز الراوتر بكمبيوتر بواسطة كيبل **Console** وتشغيلهما والدخول الى برنامج **HyperTerminal** للبدء بإعداد راوتر جديد سنستعمل برنامج **Tracer Packet** كما في الصورة



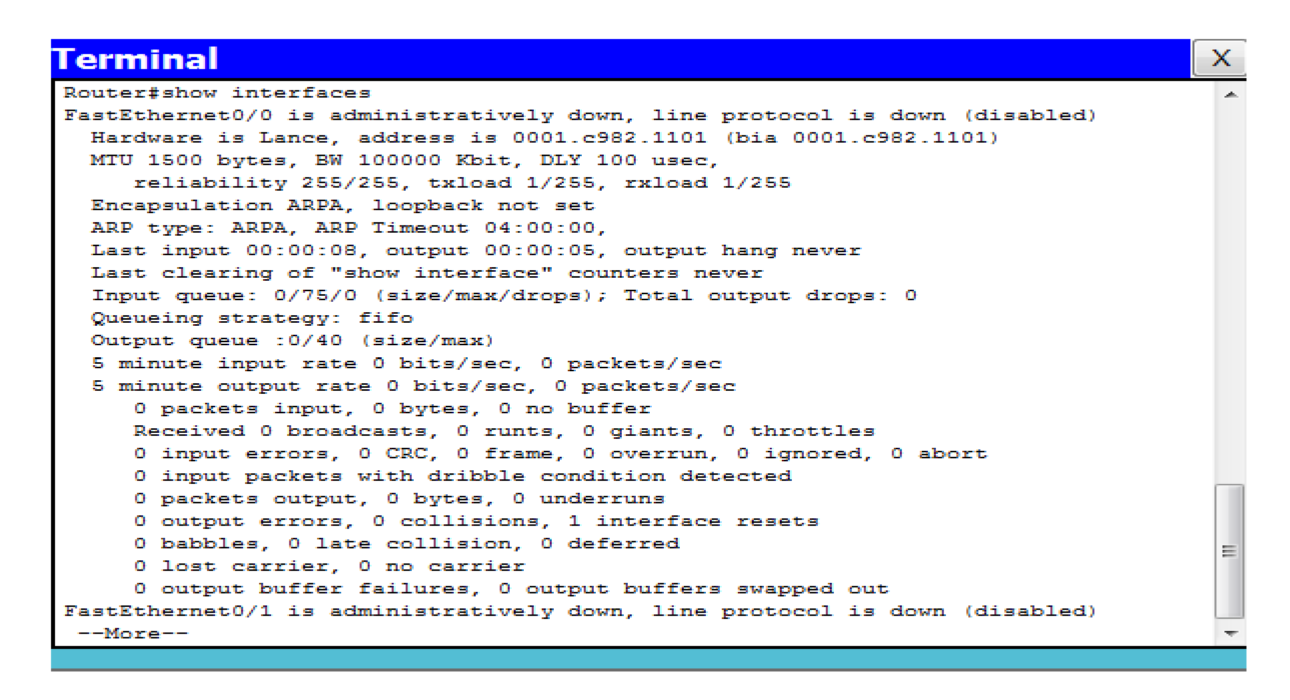
أول شيء سنعرف إصدارة النظام الخاص بالراوتر نستعمل الأمر **show version** في مرحلة الوضع المتميز(**Privileged Mode**) و الصورة توضح



هناك معلومات اخرى خاصة بالراوتر نضغط زر انتر لمشاهدة المزيد



الان سنلقي نظرة على منافذ الراوتر بالأمر **show interfaces** ستظهر معلومات خاصة بكل منفذ



من الصورة نلاحظ ان المنافذ الخاصة بالموجه ليس لها عناوين وذلك راجع لان الموجه جديد ولان سنقوم بإدخال العناوين لكل منفذ باستخدام الامر **config t** بهذا الامر ننتقل الى مرحلة التكوين العام الكلي

1-2_ تسمية الموجه: ونستخدم الامر **hostname** والصورة توضح وبعد الامر مباشرة نكتب اسم الموجه

2-2_ عنونة منافذ FastEthernet: ونستخدم الامر **interface fastethernet 0/0** وبعد ذلك انتر سندخل الى مرحلة فرعية وبعد ذلك نكتب الامر التالي متبوع بالعنوان وقناع الشبكة

ip address 192.168.0.1 255.255.255.0

ثم نقوم بتشغيل المنفذ بالأمر **no shutdown**

ونعيد نفس الخطوات مع **interface fastethernet 0/1**

ip address 192.168.1.1 255.255.255.0

ثم نقوم بتشغيل المنفذ بالأمر **no shutdown** وبعد ذلك نقوم بالخروج من المرحل الفرعية بالأمر **exit** أو مباشرة بالضغط على زر **ctrl + z** وبعدها نقوم بحفظ العمل الذي قمنا به بالأمر **copy run start** سيطلب منك تسمية ملف الأعداد اتركه على حالة وضغط انتر والصورة توضح الخطوات الماضية

```
Terminal

Continue with configuration dialog? [yes/no]: no


Press RETURN to get started!



Router>ena
Router#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname actel
actel(config)#int fa 0/0
actel(config-if)#ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
actel(config-if)#no shutdown

actel(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

actel(config-if)#exit
actel(config)#int fa 0/1
actel(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
actel(config-if)#no shutdown

actel(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

actel(config-if)#exit
actel(config)#exit
actel#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

actel#copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
actel#
```

هناك اوامر خاصة بهذه المنافذ نأخذ منها امر **speed ?** ستظهر بعض الاختيارات كما بالصورة

```
actel(config-if)#speed ?
  10     Force 10 Mbps operation
  100    Force 100 Mbps operation
  auto   Enable AUTO speed configuration
actel(config-if)#speed
```

يعني لو اخترت speed 100 سيبقى المنفذ ثابت على هذه السرعة ولكن لو اراد جهاز اخر ذو السرعة 10 التخاطب مع الراوتر بهذا المنفذ لا يستطيع ان يتخاطب معه من الاحسن ان يترك كما هو auto

3-2_ عنونة منافذ serial : في مرحلة الاعدادات نكتب الامر التالي **interface serial 0/2/0** ونعطيه العنوان التالي

192.168.2.1 والقناع **255.255.255.0** وبعد ذلك نشغل المنفذ بالامر **no shutdown**

وبعد ذلك نقوم بعنونة المنفذ الثاني **interface serial 0/2/1** ونعطيه العنوان التالي **192.168.3.1** والقناع **255.255.255.0** ونقوم بتشغيل المنفذ وبعد ذلك نعمل حفظ للعمل الذي قمنا به كما في الصورة

```
actel#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
actel(config)#int s 0/2/0
actel(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
actel(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/2/0, changed state to down
actel(config-if)#exit
actel(config)#int s 0/2/1
actel(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
actel(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/2/1, changed state to down
actel(config-if)#exit
actel(config)#exit
actel#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

actel#copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
actel#
```

ولمعرفة عناوين المنافذ والتحقق من العمل الذي قمنا به نستعمل الامر التالي **show run** والصورة توضح

```
actel>ena
actel#show run
Building configuration...

Current configuration : 599 bytes
!
version 12.4
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname actel
!
!
!
interface FastEthernet0/0
 ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet0/1
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface Serial0/2/0
 ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
!
interface Serial0/2/1
 ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
!
```

2-4_ حماية الموجه بكلمة سر

2-4-1_كلمة سر المنفذ (console): نستعمل الامر **line console 0** سندخل في مرحلة فرعية ونكتب

Password 1989 وبعد ذلك ندخل الأمر **logen** وبعد ذلك الأمر **exit**

2-4-2_كلمة سر (telnet): نستعمل الأمر **line vty 0 4** وندخل كلمة السر **Password 1986** وتعني هذه العبارة أن من **0** إلى **4** يستطيعون عمل **telnet** في نفس الوقت والدخول للموجه وبعد ذلك ندخل الأمر **logen** وبعد ذلك الأمر **exit** ونقوم بحفظ الإعدادات بالأمر التالي **copy run start** والصورة الموالية توضح الخطوات

```
actel>ena
actel#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
actel(config)#line consol 0
actel(config-line)#password 1989
actel(config-line)#login
actel(config-line)#exit
actel(config)#lin vty 0 4
actel(config-line)#password 1986
actel(config-line)#login
actel(config-line)#exit
actel(config)#exit
actel#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

actel#copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
actel#
```

وللتأكد نعيد تشغيل الموجه بالأمر **reload** سيطلب منك تأكيد الأمر

```
actel#reload
Proceed with reload? [confirm]
```

عند اقلاع الموجه سيطلب منك كلمة السر وستلاحظ ان كلمة السر عندما تكتبها غير مرئية والصورة توضح

```
User Access Verification

Password:

actel>ena
actel#
```

ولكن هناك مشكلة اخرى سنتعرف اليها بالأمر **show start**

```
actel#show start
Using 636 bytes
!
version 12.4
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname actel
!
!
line con 0
 password 1989
 login
line vty 0 4
 password 1986
 login
!
!
!
end


actel#
```

ستلاحظ ان كلمة السر هنا واضحة ولحل هذه المشكلة سنقوم بتشفير كلمة السر بالأمر

Service password-encryption ونقوم بحفظ الإعدادات كما في الصورة الموالية

```
actel(config)#service password-encryption
actel(config)#^Z
actel#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

actel#copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
actel#
```

والان سنتأكد من عملية تشفير كلمة السر بالأمر **show start** سنلاحظ أن كلمة السر أصبحت إعداد مختلفة عن كلمة السر الحقيقية والصورة توضح

```
!
line con 0
 password 7 0870151650
 login
line vty 0 4
 password 7 087015165F
 login
!
!
!
end
```

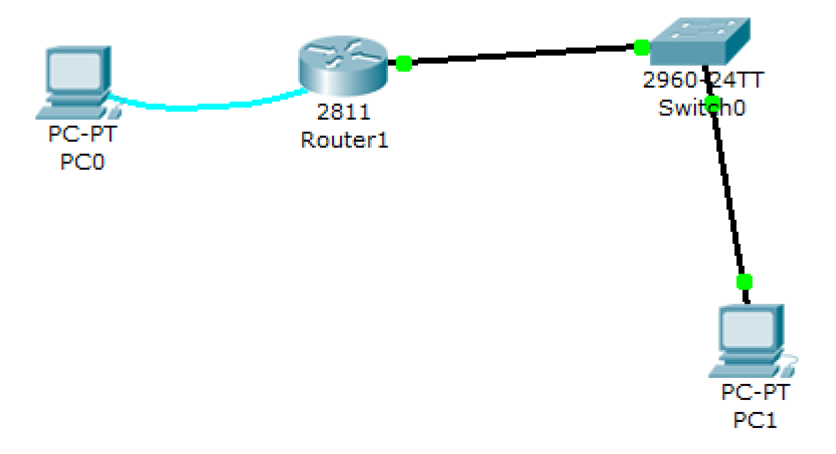
وهذا التشفير يمكن اختراقه ولكن هناك حل اخر وذلك بوضع كلمة سر المرحلة الاولى من اعداد الموجه لأنها اكثر تعقيدا من سابقتيها

سنستخدم الامر التالي **enable secret 2012** و كلمة السر هي **2012** وبعد ذلك نقوم بحفظ العمل ستلاحظ ان كلمة السر تم تشفيرها بطريقة معقدة والصورة توضح

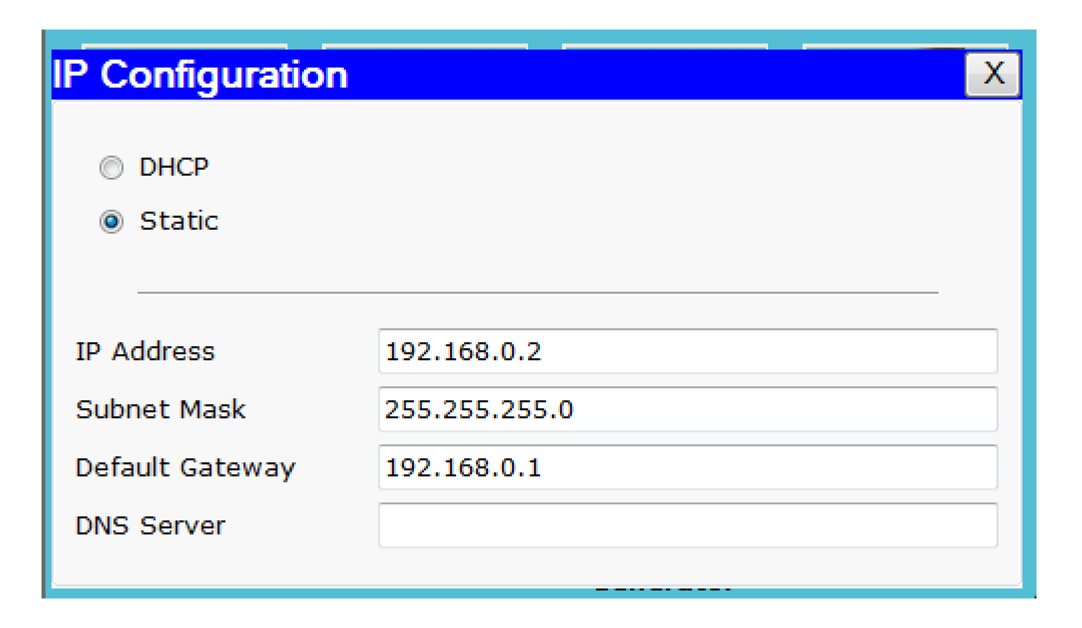
```
actel>ena
actel#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
actel(config)#enable secret 2012          (1)
actel(config)#^Z
actel#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

actel#copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
actel#show start          (2)
Using 698 bytes
!
version 12.4
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
!
hostname actel
!
!
!
enable secret 5 $1$mERr$JzbYlId3ASDMhZ/P4nPWq1
!
!
!
!
!
```

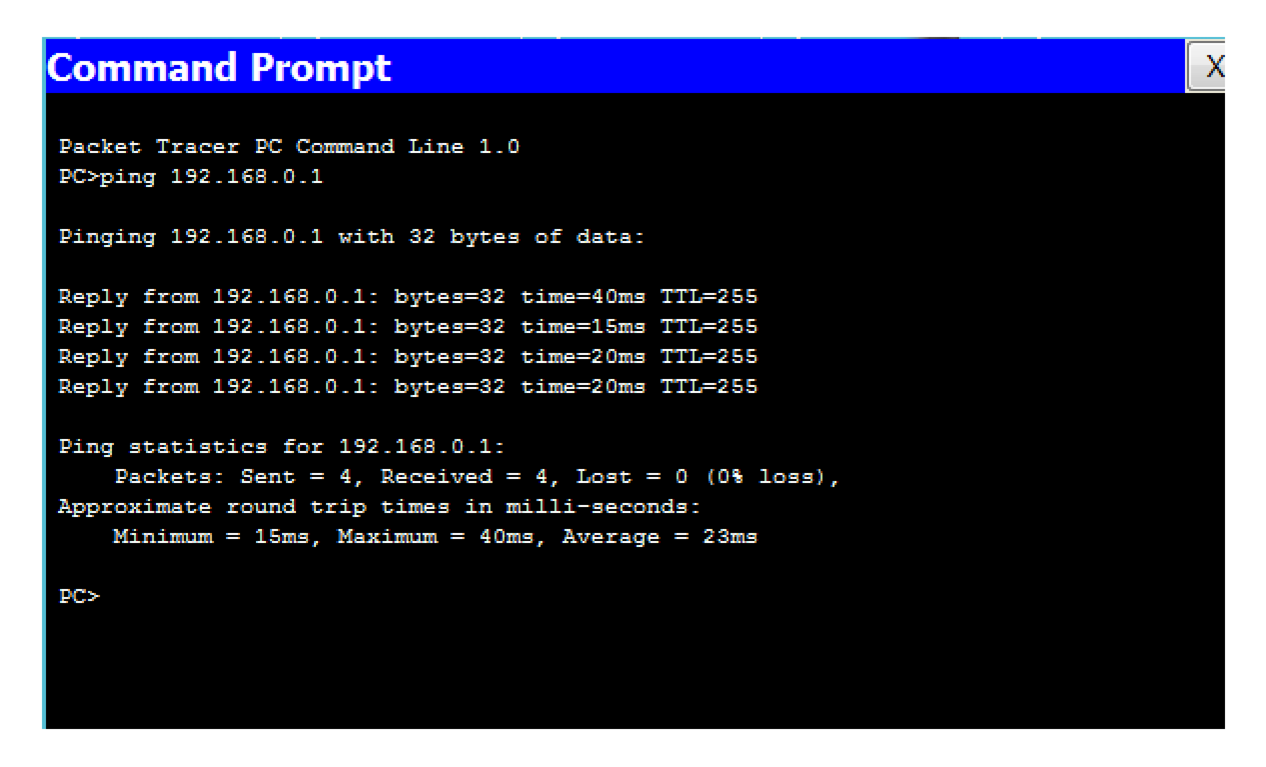
الدخول إلى الموجه عن طريق **Telnet** سنربط جهاز الراوتر مع **switch** والسويتش مع جهاز حاسوب كما في الصورة الموالية



ونعطي الحاسوب عنوان وقناع الشبكة و **default gateway**



وألان سنتحقق من الاتصال بعمل الأمر **ping** من جهاز الحاسوب وسنلاحظ بأنها تمت بنجاح والصورة توضح ذلك



والان من الموجه نقوم بنفس العملية ستلاحظ علامات تعجب وهي 5 تدل على ان العملية تمت بنجاح اما ان ظهر مكان علامات التعجب نقاط هذا يدل على ان العملية لم تتم بنجاح

```
User Access Verification

Password:

actel>ena
Password:
actel#ping 192.168.0.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.0.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 20/20/20 ms

actel#
```

الان سنقوم بعملية الدخول الى الموجه عن طريق سندخل الى الحاسوب وندخل الامر التالي في مربع حوار **run** (**Telnet 192.168.0.1**) متبوع بعنوان منفذ الراوتر الذي ينتمي اليه وسيطلب منك كلمة السر الخاصة بالراوتر والخاصة بالدخول عن طريق **Telnet** والصورة توضح

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.0.1

Pinging 192.168.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=40ms TTL=255
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=15ms TTL=255
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=20ms TTL=255
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=20ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 15ms, Maximum = 40ms, Average = 23ms

PC>telnet 192.168.0.1
Trying 192.168.0.1 ...Open


User Access Verification

Password:
actel>
```

3_التوجيه (Routing) :إن التوجيه هو العملية التي يستخدمها جهاز التوجيه (**router**) لإعادة توجيه الحزم (**packet**) في اتجاه الشبكة الوجهة. يقوم جهاز التوجيه باتخاذ القرارات استنادًا إلى عنوان **IP** (بروتوكول الإنترنت) الخاص بالحزمة. وتستخدم كافة الأجهزة عبر طريقها عنوان **IP** لإرسال الحزمة في الاتجاه الصحيح حتى تصل إلى وجهتها. لاتخاذ القرارات الصحيحة، يجب أن تعرف أجهزة التوجيه كيف تصل إلى الشبكات البعيدة. عندما تستخدم أجهزة التوجيه التوجيه الديناميكي، يتم التعرف على هذه المعلومات من قِبل أجهزة التوجيه الأخرى. أما عند استخدام التوجيه الثابت، يقوم مسؤول الشبكة بتكوين معلومات حول الشبكات البعيدة يدويًا.

وما دام يتم تكوين المسارات الثابتة يدويًا، فيجب على مسؤول الشبكة إضافة وحذف مسارات ثابتة لعكس أي تغييرات في هيكل الشبكة. في الشبكة الضخمة، قد تتطلب الصيانة اليدوية لجداول التوجيه كثيرًا من الوقت الإداري. أما على الشبكات الصغيرة ذات التغييرات القليلة محتملة الوقوع، فإن المسارات الثابتة لا تتطلب سوى صيانة قليلة جدًا.

انواع التوجيه:

1-3_التوجيه الديناميكي :

في هذا التوجيه، يتولّى الراوتر نفسه مهمة إيجاد المسارات المؤدية إلى الشبكات المختلفة مستعيناً ببروتوكولات التوجيه و مهمة مدير الشبكة هنا هي فقط تفعيل بروتوكول التوجيه المناسب وتعريف الشبكات ومن ثم ترك الباقي لعمل الموجه في هذا النوع من التوجيه تبنى جداول التوجيه بشكل متغير تبعا لأفضلية المسار, يناسب هذا

التوجيه في الشبكات الممتدة والأكثر تعقيداً ,ويتم ذلك بواسطة تقنيات معينة تدعى بروتوكولات, ومن اشهر بروتوكولات التوجيه الديناميكي

بروتوكول Routing Information Protocol :RIP

ويقوم كل موجه Router ببث جداول التوجيه الخاص به الى الموجهات المجاورة بحيث تقوم بتعديل جدول التوجيه الخاص بها ويعمل البروتوكول RIP على ارسال معلومات التوجيه كل (30) ثانية.

بروتوكولOpen Shotest Path First : OSPF

يقوم كل موجه ببث معلومات عن وضعه الحالي ومن ثم يستخدم كل موجه هذه المعلومات لحساب المسار الأقصر (الأفضل) الخاصة به ويختار هذا البروتوكول أفضل المسارات

2-3_التوجيه الثابت :

يستخدم توجيه مبرمجا يقوم مسؤول الشبكة بإدخاله في جهاز التوجيه و سوف تسلك البيانات دائما هذه المسارات حتى يتم تعديلها من جديد.

3-3_التوجيه الافتراضي:

يعتبر حالة خاصة من Static Route، لكن هنا لا تتعلق بتحديد مسار خروج البيانات المتجهة نحو شبكة واحدة محددة. بل بتحديد مسار خروج البيانات المتجهة نحو جميع الشبكات

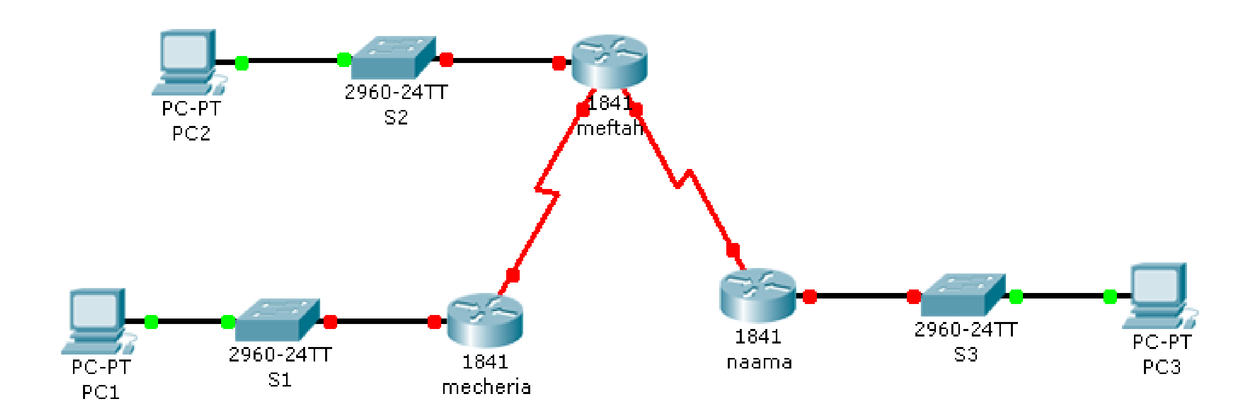
4_ جداول التوجيه: ويقوم ببنائه في التوجيه الديناميكي بروتوكولات التوجيه اما في التوجيه الثابت يقوم مدير الشبكة ببناء جدول التوجيه

يحتوي جدول التوجيه على جميع عناوين الشبكة وكيفية الاتصال بالشبكات الأخرى إضافة إلى المسارات المتوفرة بين موجهات الشبكة و تتعرف الموجهات على أرقام الشبكات التي تسمح لها بالتحدث مع غيرها من الموجهات على الشبكة ,وتتعرف كذلك على عناوين الشبكات التي تنتمي لها كل بطاقة شبكة.

تحتوي جداول التوجيه للموجهات على عناوين الشبكات المرتبطة معها وليس على عنوان كل جهاز على الشبكة

1_ اعداد ثلاث موجهات ببرنامج Cisco Packet Tracer:

سنقوم بإعداد ثلاث موجهات (mecheria ’ meftah ’ naama)كل موجه تنتمي اليه شبكة فرعية والشبكة تحتوي جهاز سويتش وجهاز حاسوب كما بالشكل التالي



1-1_الموجه الاول: نسميه **mécherai** ونعطي لمنافذه العناوين التالية

منفذ **fastethernet 0/0**

Ip address 172.16.3.1 255.255.255.0

PC 0 address 172.16.3.10 255.255.0.0 Gateway 172.16.3.1

ويكون المنفذ وجهاز الحاسب ينتمي الى الشبكة **172.16.3.0**

منفذ **sirial 0/0/0**

Ip address 172.16.2.1 255.255.255.0

ينتمي الى الشبكة **172.16.2.0**

ولكي نتحقق نستعمل الامر

show ip interface brief

والصورة توضح

موجه mecheria

```
mecheria#show ip interface brief
Interface              IP-Address      OK? Method Status                Protocol


FastEthernet0/0        172.16.3.1      YES manual up                    up

FastEthernet0/1        unassigned      YES unset  administratively down down

Serial0/0/0            172.16.2.1      YES manual up                    down

Serial0/0/1            unassigned      YES unset  administratively down down
```

2-1_ الموجه الثاني: نسميه **meftah** ونعطي لمنافذه العناوين التالية

منفذ **fastethernet 0/0**

Ip address 172.16.1.1 255.255.255.0

PC 1 address 172.16.1.10 255.255.0.0 Gateway 172.16.1.1

وينتميان الى الشبكة **172.16.1.0**

منفذ **sirial 0/0/0**

Ip address 172.16.2.2 255.255.255.0

ينتمي الى الشبكة التي تربطه مع الاولى **172.16.2.0**

منفذ **sirial 0/0/1**

Ip address 192.168.1.2 255.255.255.0

ينتمي الى الشبكة **192.168.1.0**

ولكي نتحقق نستعمل الامر

show ip interface brief

والصورة توضح

موجه meftah

```
meftah#show ip interface brief
Interface              IP-Address      OK? Method Status                Protocol

FastEthernet0/0        172.16.1.1      YES manual up                    up

FastEthernet0/1        unassigned      YES unset  administratively down down

Serial0/0/0            172.16.2.2      YES manual up                    down

Serial0/0/1            192.168.1.2     YES manual up                    down
```

3-1_الموجه الثالث: نسميه **naama** ونعطي لمنافذه العناوين التالية

منفذ **fastethernet 0/0**

Ip address 192.168.2.1 255.255.255.0

PC 2 address 172.16.3.10 255.255.0.0 Gateway 192.168.2.1

وينتميان الى الشبكة **192.168.2.0**

منفذ **sirial 0/0/0**

Ip address 192.168.1.1 255.255.255.0

ينتمي الى الشبكة التي تربطه مع الموجه الثاني **192.168.1.0**

ولكي نتحقق نستعمل الامر

show ip interface brief

والصورة توضح

موجه naama

```
naama#show ip interface brief
Interface            IP-Address      OK? Method Status                Protocol

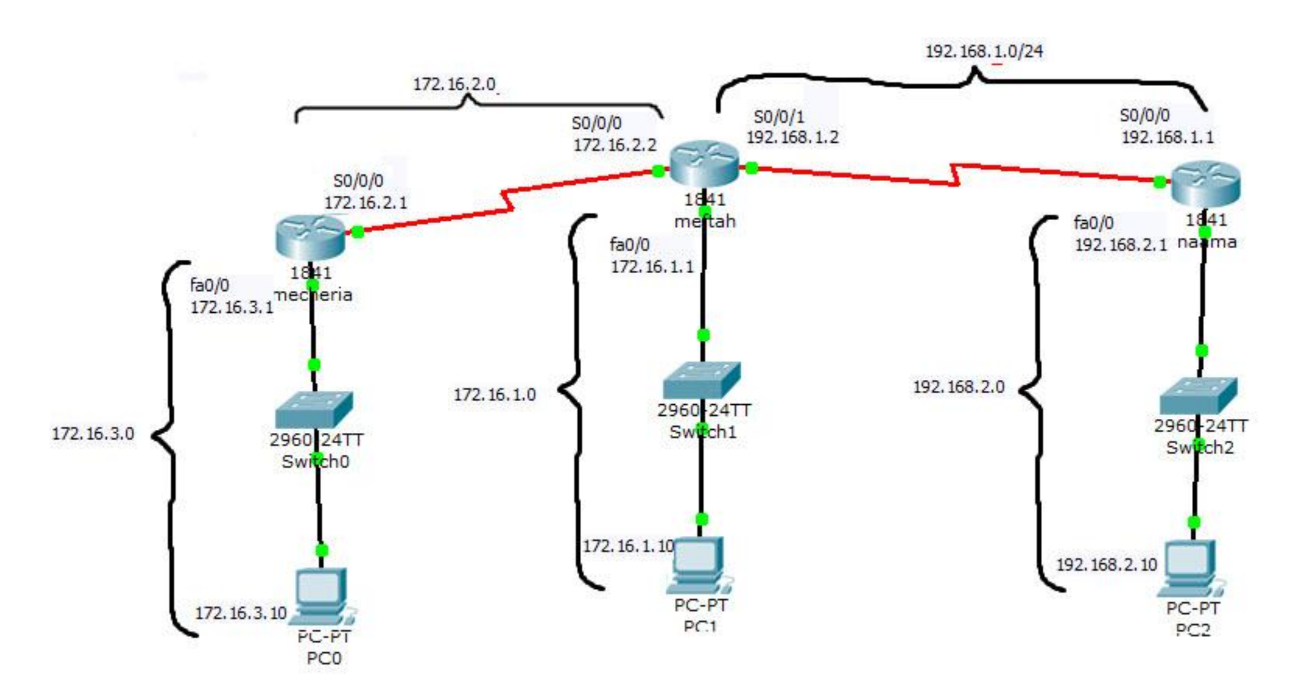
FastEthernet0/0      192.168.2.1     YES manual up                    up

FastEthernet0/1      unassigned      YES unset  administratively down down

Serial0/0/0          192.168.1.1     YES manual up                    down

Serial0/0/1          unassigned      YES unset  administratively down down
```

عند الانتهاء من ادخال المعطيات السابقة تكون الشبكات كما بالصورة الموالية



2_ تعريف موجه DCE وموجه DTE :

لا يمكن للشبكات الاتصال بين بعضها البعض وسنلاحظ في الصور الماضية ان بروتوكول منفذ **serial** غير مشغل ولكي يتم الاتصال بين الشبكات يجب ان نتذكر لربط موجهين يجب ان يكون احدهما **DCE** والموجه الثاني يكون **DTE**

ويكون الموجه (**mécherai**) في منفذ **serial 0/0/0** هو **DCE** والموجه الثاني (**meftah**) في منفذ **serial 0/0/0** يكون **DTE**

ويكون الموجه (**meftah**) في منفذ **serial 0/0/1** هو **DCE** والموجه الثاني (**naama**) في منفذ **serial 0/0/0** يكون **DTE**

والان سنقوم بالعمل على الموجه وذلك بالأمر **clock rate 64000** وهذا الامر يطبق على المنفذ **DCE**

والصورة توضح الاول والثاني بالترتيب

1

```
mecheria#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
mecheria(config)#int s 0/0/0
mecheria(config-if)#clock rate 64000
mecheria(config-if)#exit
```

2

```
meftah>ena
meftah#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
meftah(config)#int s 0/0/1
meftah(config-if)#clock rate 64000
meftah(config-if)#exit
```

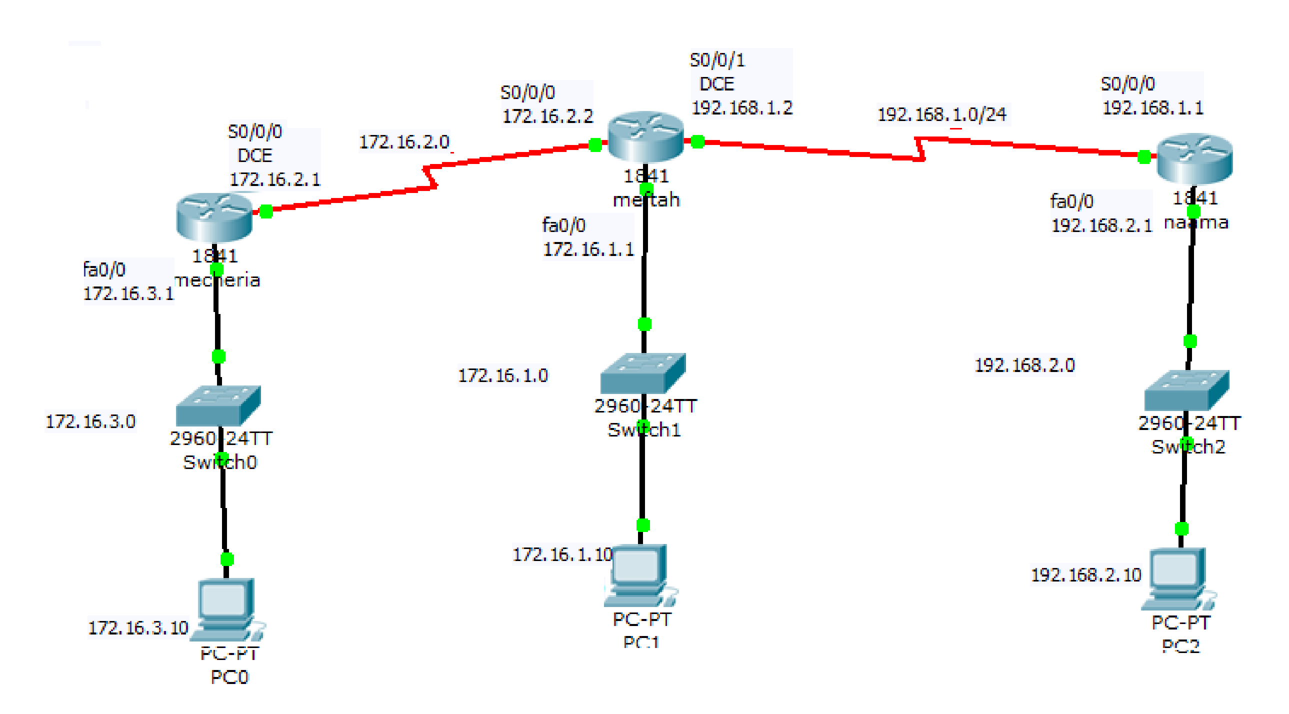
وللتحقق نقوم بالأمر التالي **show interface serial 0/0/0** والصورة توضح

```
mecheria#show interface serial 0/0/0
Serial0/0/0 is up, line protocol is up (connected)
  Hardware is HD64570
  Internet address is 172.16.2.1/24
```

وللتحقق نقوم بالأمر التالي **show interface serial 0/0/1** والصورة توضح

```
meftah#show interface serial 0/0/1
Serial0/0/1 is up, line protocol is up (connected)
  Hardware is HD64570
  Internet address is 192.168.1.2/24
```

والصورة الموالية توضح شكل الشبكة بعد التعديل



وألان سنقوم بالتوجيه الثابت أولا نقوم بالأمر **sh ip route** على الموجه **meftah** والصورة توضح

```
meftah#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

     172.16.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
C       172.16.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C       172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
meftah#
```

توضح الصورة جدول التوجيه الخاص بالموجه وحرف **C** يعني بان المنفذ شغال ولا توجد اي توجيهات على الموجه.

3_التوجيه الثابت على الموجهات الثلاث:

موجه **mecheria** نستخدم الأمر **ip route** والصورة توضح العملية

```
mecheria>ena
mecheria#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
mecheria(config)#ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 172.16.2.2
mecheria(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 172.16.2.2
mecheria(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 172.16.2.2
mecheria(config)#exit
mecheria#
```

ولنتأكد نستخدم الأمر **show ip route** للدخول الى جدول التوجيه والصورة توضح ان التوجيه تم بنجاح

```
mecheria#sho ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

     172.16.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
S       172.16.1.0 [1/0] via 172.16.2.2
C       172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C       172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
S    192.168.1.0/24 [1/0] via 172.16.2.2
S    192.168.2.0/24 [1/0] via 172.16.2.2
mecheria#
```

موجه **meftah** نستخدم الامر **ip route** والصورة توضح العملية

```
meftah>ena
meftah#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
meftah(config)#ip route 172.16.3.0 255.255.255.0 172.16.2.1
meftah(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 192.168.1.1
meftah(config)#exit
meftah#
```

نستخدم الامر **show ip route** للدخول الى جدول التوجيه والصورة توضح ان التوجيه تم بنجاح

```
meftah#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

     172.16.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
C       172.16.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C       172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
S       172.16.3.0 [1/0] via 172.16.2.1
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
S    192.168.2.0/24 [1/0] via 192.168.1.1
meftah#
```

موجه **naama** نستخدم الأمر **ip route** والصورة توضح العملية

```
naama>ena
naama#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
naama(config)#ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 192.168.1.2
naama(config)#ip route 172.16.2.0 255.255.255.0 192.168.1.2
naama(config)#ip route 172.16.3.0 255.255.255.0 192.168.1.2
naama(config)#exit
naama#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

naama#
```

نستخدم الامر **show ip route** للدخول الى جدول التوجيه والصورة توضح ان التوجيه تم بنجاح

```
naama#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

     172.16.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
S       172.16.1.0 [1/0] via 192.168.1.2
S       172.16.2.0 [1/0] via 192.168.1.2
S       172.16.3.0 [1/0] via 192.168.1.2
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
naama#
```

4_تطبيق الامر Ping : التحقق من أن الاتصال يتم بين الشبكات الثلاثة بالأمر Ping

موجه mecheria

```
mecheria#ping 192.168.2.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.2.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 5/7/9 ms

mecheria#ping 172.16.1.1

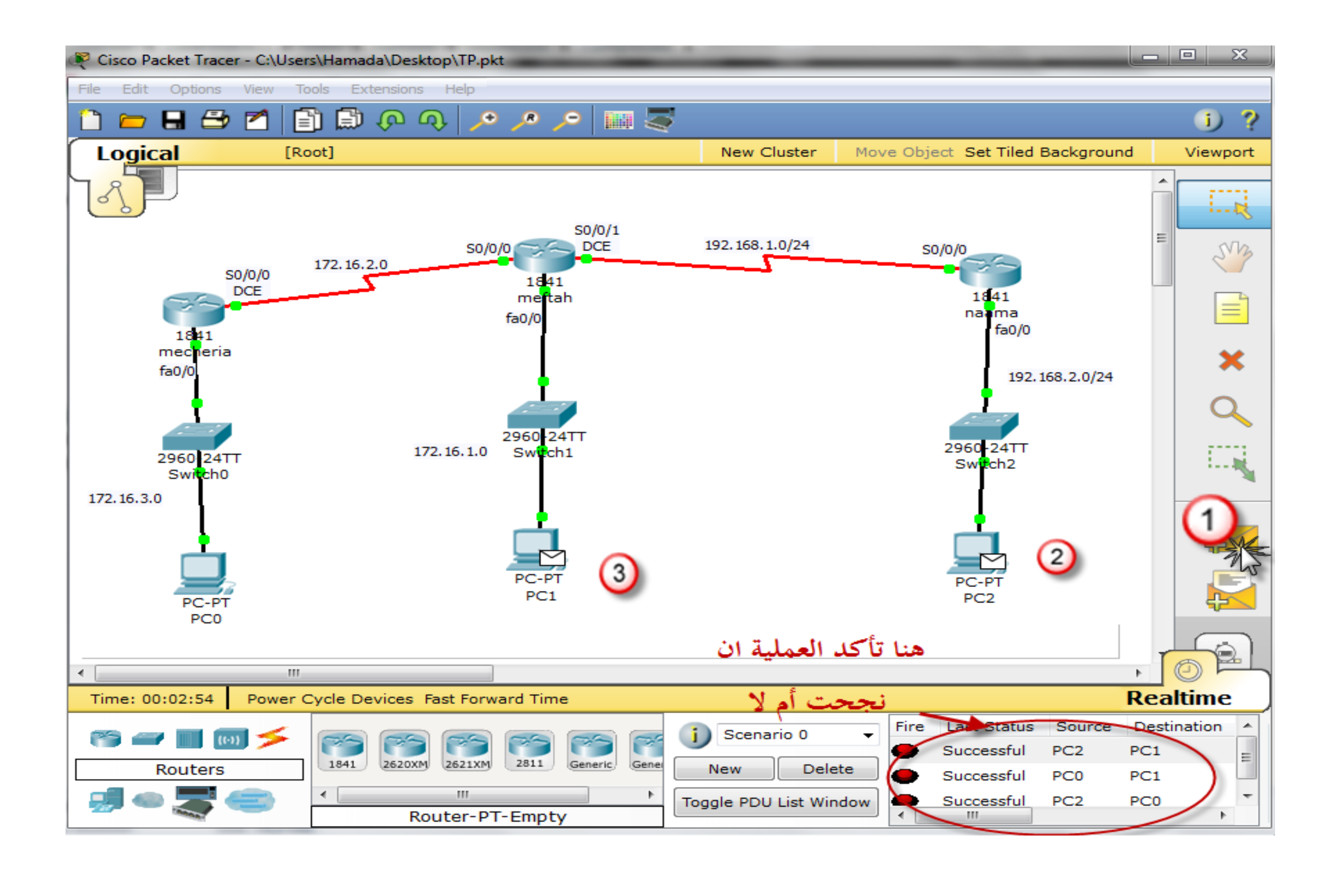
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.1.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 3/4/6 ms

mecheria#
```

علامات التعجب تدل على ان الاتصال تم بشكل صحيح

وان كانت نقاط يعني ان الاتصال لم يحدث وهناك مشكل

والصورة التالية تبين الشكل النهائي للشبكة ككل ويمكن اجراء اختبار بإرسال رسالة من كل جهاز في الشبكة الى جهاز في شبكة اخرى



5_ حماية الموجهات الثلاث بكلمة سر وتطبيق امر Telnet:

سنقوم بحماية كل موجه بتعيين كلمة سر للأمر Telnet بالطريقة التي شاهدناها سابقا

5-1_الموجه الاول: كلمة السر 1212 والصورة توضح الطريقة

```
mecheria>ena
mecheria#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
mecheria(config)#lin vty 0 4
mecheria(config-line)#password 1212
mecheria(config-line)#login
mecheria(config-line)#exit
mecheria(config)#service password-encryption
mecheria(config)#exit
mecheria#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

mecheria#
```

والامر **service password–encryption** يستعمل لتشفير كلمة السر

5-2_الموجه الثاني : كلمة السر 1313 والصورة توضح الطريقة

```
meftah>ena
meftah#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
meftah(config)#lin vty 0 4
meftah(config-line)#password 1313
meftah(config-line)#login
meftah(config-line)#exit
meftah(config)#service password-encryption
meftah(config)#exit
meftah#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

meftah#
```

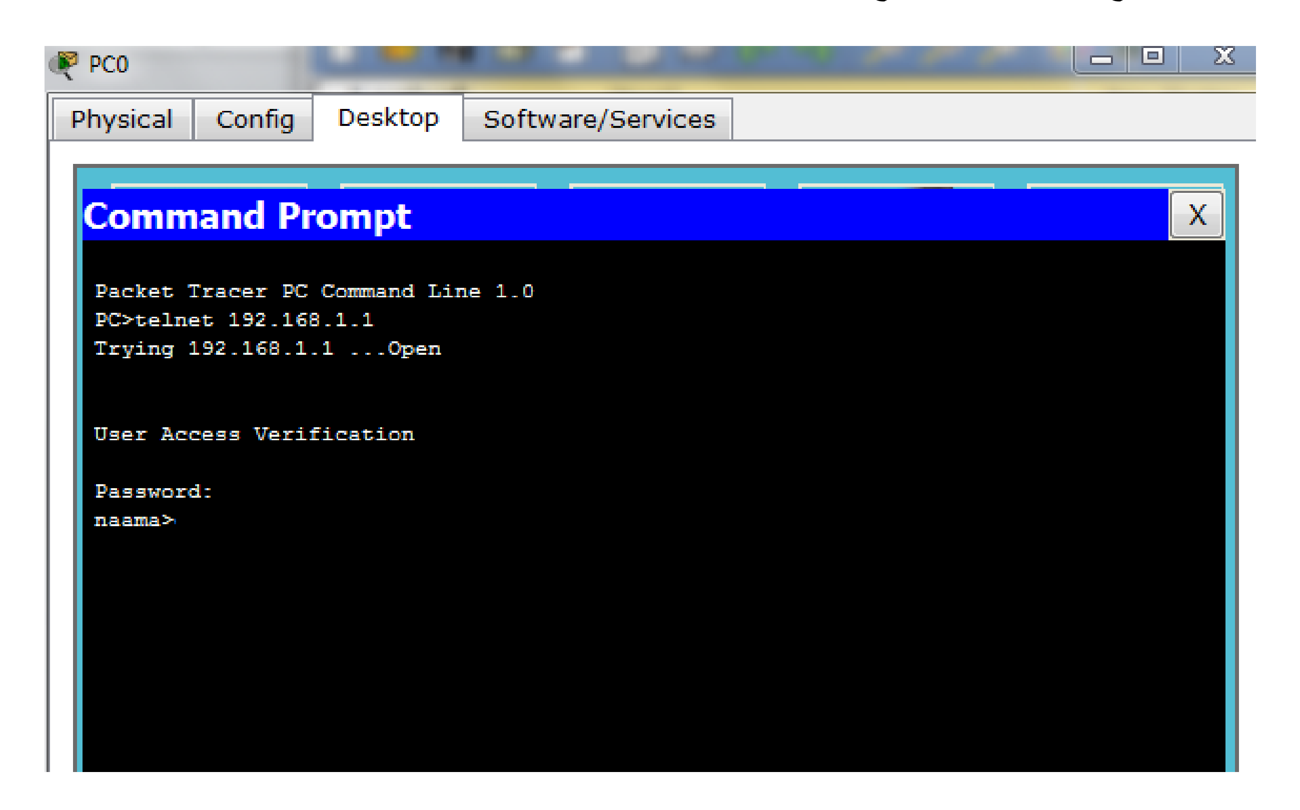
3-5_الموجه الثالث: كلمة السر **1414** والصورة توضح الطريقة

```
naama>ena
naama#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
naama(config)#lin vty 0 4
naama(config-line)#password 1414
naama(config-line)#login
naama(config-line)#exit
naama(config)#service password-encryption
naama(config)#exit
naama#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

naama#
```

6_تطبيق الامر Telnet : سنطبق الامر من جهاز الحاسوب **0** الموجود في الشبكة الاولى على الموجه **naama**

والصورة توضح ان العملية تمت بنجاح



لإلغاء التوجيه الثابت ما عليك الا اختيار المسار مع اتباع الطريقة السابقة للإنشاء التوجيه الثابت وقبل الامر اكتب no

مثال: no ip route 127.19.3.0 255.255.255.0 192.168.1.2

وفي الاخير نامل ان يكون هذا العمل المتواضع سيكون مفيد بالنسبة لأولئك الذين يهتمون بشبكات الكمبيوتر.

فلا تبخلوا علينا بالدعاء

